

Centre  
de coopération  
internationale  
en recherche  
agronomique  
pour le  
développement

Département  
des cultures  
pérennes  
CIRAD-CP

## **RAPPORT D'ACTIVITES**

**2ème SEMESTRE 1993**

**GUYANE**

**CIRAD-CP / Programme HEVEA**

**D. GARCIA, F. RIVANO**

6, rue du 61  
Clergerie  
75116 Paris  
téléphone :  
01 53 70 20 00  
télécopie :  
01 53 70 21 45  
télex :  
645 491 F

EPIC-SIRET  
331 596 270 000 24

**RAPPORT D'ACTIVITES**

**2ème SEMESTRE 1993**

**GUYANE**

**CIRAD-CP / Programme HEVEA**

**D. GARCIA, F. RIVANO**

## SOMMAIRE

1 - <u>RESSOURCES GENETIQUES</u> . . . . .	1
2 - <u>CREATION DE NOUVEAUX CLONES</u> . . . . .	2
2.1 - <i>CHAMPS D'EVALUATION DE SEEDLINGS</i> . . . . .	2
2.1.1 - CES 1988 (Combi 3e) . . . . .	2
2.1.2 - CES 1990 (Combi 3f) . . . . .	3
2.2 - <i>CHAMPS D'OBSERVATION DE CLONES A PETITE ECHELLE</i> . . . . .	4
2.2.1 - CCPE 1987 - Combi 6 . . . . .	4
2.2.1.1 - Etude de la sensibilité au SALB . . . . .	4
2.2.1.2 - Etude de la sensibilité à <i>Phyllachora huberi</i> . . . . .	5
2.2.1.3 - Résultats de croissance à 6 ans . . . . .	6
2.2.2 - CCPE 1992 - Combi 7 . . . . .	8
2.2.2.1 - Etude de la sensibilité au SALB . . . . .	8
Description du fichier d'analyse . . . . .	9
Analyse factorielle des correspondances multiples . . . . .	9
Matrice des corrélations . . . . .	12
Analyse de variance sur les différentes variables . . . . .	13
2.2.2.2 - Etude de la sensibilité à <i>Phyllachora huberi</i> et <i>Thanatephorus cucumeris</i> . . . . .	17
2.2.2.3 - Résultats de croissance à deux ans . . . . .	18
2.2.2.4 - Conclusions . . . . .	19
3 - <u>ETUDE DE CLONES : Champ comparatif à grande échelle (Combi 2)</u> . . . . .	21
3.1 - Croissance à 8 ans . . . . .	21
3.2 - Phénologie . . . . .	23
3.3 - Densité foliaire . . . . .	25
3.4 - Masse foliaire sensible . . . . .	27
3.5 - Sensibilité au SALB . . . . .	27
4 - <u>ESSAI SOL (IRCA-ORSTOM, 01/85) - Combi 4</u> . . . . .	29

## ANNEXES

## **1. RESSOURCES GENETIQUES**

\* Entretien habituel de la collection : désherbage, recépage, égourmandage, ébourgeonnage, traitements fongicides et insecticides, fertilisation (cf rapports mensuels).

\* Transfert, à partir du 06/12/93, d'une partie du germplasm de Côte d'Ivoire (320 génotypes issus de la prospection IRRDB 1981 = collection de travail). En prévision de l'agrandissement de la collection, la sous-expérience A de l'essai Combi 1 (CCPE 1983) a été abattue.

\* Introduction en mars 1993 de 4 clones provenant de F3P (Fazenda Tres Pancadas, Sud Est Bahia, Brésil) : FX 2784 - 3844 - 4163 et F 4512.

\* Transfert en avril 1993 vers la Guadeloupe , sous forme de stumps greffés, des clones suivants : IRCA 707-723-733-804-840-842, RRIC 100, RRIC 728-729-802-803-805-806-926, PC 10-28.

\* Envoi en mai 1993 vers le Guatemala (Gremial de Huleros) des clones suivant : BPM 24 - PB 280-260-254-255-217 , RRIC 100-101, RRIC 712, FX 985-3864-4098-3844-2261-3899 - IAN 6323-7388-3087 et PR 107. Le taux de réussite au greffage sur la station d'accueil a été d'environ 70%.

\* Inventaire de la collection au 17/01/94 : voir Annexe 1.

\* Création d'une nouvelle pépinière (3200 porte-greffes) à partir de graines du clone IAN 710. Ce clone, présent en Combi 2, nous permettra grâce à sa bonne production grainière d'éviter dorénavant de commander des graines en Afrique.

\* Mission laboratoire portable d'électrophorèse en juillet 1993 : vérification de la conformité des clones en collection. Sur 139 clones testés, les résultats de conformité ont été les suivants:

**Tableau 1 : Résultats des analyses de conformité des clones de la collection Guyane.**

Résultats	Nombre de clones	Traitement des souches
Conformes	80	Marquage peinture rouge
Non conformes	18	En attente
	6	Elimination
Non répertoriés homogènes	28	Marquage peinture jaune
Activité nulle	7	Aucun traitement



Les clones marqués en jaune (non répertoriés, mais homogènes) devront être confrontés à d'autres résultats afin de s'assurer de leur conformité.

Parmi les clones classés non-conformes, un certain nombre sont des clones d'origine latino-américaine (clone GU, RO) dont la référence demande à être vérifiée.

Les résultats détaillés de ces analyses figurent dans le rapport de mission de A. LECONTE.

## 2. CREATION DE NOUVEAUX CLONES

### 2.1 - CHAMP D'EVALUATION DE SEEDLINGS (essais Combi 3)

#### 2.1.1 - CES 1988 (Combi 3e)

6 familles constituent ce C.E.S. :

- PB 260 x RO/PB/02/01;
- PB 260 x RO/PB/02/10;
- PB 260 x MT/C/03/03;
- PB 260 x MT/C/04/02;
- PB 260 x AC/5/11/41;
- RO 38 illégitimes.

Un relevé annuel de croissance à 4 ans (en janvier 1993) et 6 relevés bimestriels de sensibilité à *Microcyclus* ont été effectués.

Les résultats de croissance révèlent trois familles à bonne vigueur (Tableau 2) : PB 260 x MT/C/03/03, PB 260 x MT/C/04/02 e PB 260 x AC/5/11/41 (R.A 1<sup>er</sup> semestre). Les notes de sensibilité annuelle entre familles sont très proches et ne permettent donc pas de dégager de groupes homogènes distincts.

Tableau 2 : Croissance et sensibilité des familles

	Circonférence (cm)	Groupes homogènes à 5 %	Note de sensibilité annuelle	Groupes homogènes à 5 %
PB 260 x MT/C/04/02	20,3	A	2,13	B C
PB 260 x MT/C/03/03	20,2	A	1,73	A B C
PB 260 x AC/5/11/41	19,4	A	1,36	A
PB 260 x RO/PB/02/10	14,5	B	1,63	B C
PB 260 x RO/PB/02/01	14,5	B	1,98	A B
RO 38	14,2	B	1,58	A B

**Tableau 3 : Croissance et sensibilité des seedlings légitimes issus du croisement IRCA 111 x RRIC 101.**

CLONES	Effectif Mesurable	Diamètre (mm)	Groupes Homogènes	Note de sensibilité $\bar{X} \pm \sigma$
Témoins : FX 3864	9	93	A	1,1 $\pm$ 0,5
PB 260	7	66	B	1,8 $\pm$ 0,4
Parents : RRIC 101 (♂)	5	49	B	1,2 $\pm$ 0,5
IRCA 111 (♀)	10	64	B	2,2 $\pm$ 0,8
Légitimes	38	52	B	2,0 $\pm$ 0,8

Les moyennes accompagnées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par le test de Newman et Keuls.

A l'intérieur des meilleures familles ont été sélectionnés les individus présentant la meilleure croissance (voir annexe 2, circonférence  $\geq x + \sigma$ ). Pour chacun de ces individus la note de sensibilité annuelle sur feuilles âgées (et quelques fois sur feuilles jeunes) est indiquée. Quelques individus appartenant aux autres familles ont aussi été notés pour leur bonne croissance.

### 2.1.2 - CES 1990 (Combi 3f)

Cet essai a pour objet de suivre en plein champ une descendance issue du croisement IRCA 111 x RRIC 101 (2 parents présentant une résistance au SALB partielle de bon niveau ou de niveau moyen) pour en étudier le comportement en Guyane sous forte pression de *Microcyclus*.

Le dispositif consiste en un champ d'évaluation de seedlings à faible densité (3m x 3m en quinconce) en randomisation totale et comprend 136 individus :

- 50 plants légitimes IRCA 111 x RRIC 101 obtenus lors de la pollinisation 1990 en Côte d'Ivoire;

- 4 clones témoins (10 individus/clone)

  - .RRIC 101 : parent mâle

  - .IRCA 111 : parent femelle

  - .PB 260 : témoin sensible à *M. ulei*

  - .FX 3864 : témoin à résistance partielle de bon niveau;

- 46 seedlings GT1 de bordure.

Trois relevés à 15 jours d'intervalle ont été réalisés sur feuilles jeunes et feuilles âgées, en saison humide, au cours des mois de juin et juillet. En dehors de cette période, des traitements phytosanitaires ont été appliqués. Les résultats de croissance et de sensibilité sont présentés dans le tableau 3.

L'analyse de variance à 5 % sur les données de croissance montre que les légitimes ainsi que leur parents ont une croissance moyenne comparable au clone témoin sensible à *M. ulei*, PB 260. Seul le clone témoin FX 3864, clone à résistance partielle de bon niveau, présente une bonne croissance. Ces plants étant protégés par des traitements phytosanitaires, il est difficile de faire une relation entre la croissance et le niveau de résistance moyen des clones témoins, des parents et des légitimes. Les notes moyennes de sensibilité au *M. ulei* de chacun des plants légitimes ainsi que les valeurs de circonférence individuelles sont présentées en annexe 3. On peut y remarquer que 5 individus ont une circonférence supérieure à  $x \pm \sigma$  soit 72,7 mm.

## 2.2 - CHAMPS D'OBSERVATIONS DE CLONES A PETITE ECHELLE

### 2.2.1 - CCPE 1987 (Combi 6)

#### 2.2.1.1 - Etude de la sensibilité au SALB

Sur les 16 clones étudiés, à résistance totale et partielle de bon niveau, la sensibilité au SALB est évaluée par 2 notations effectuées mensuellement :

- degré de déformation des jeunes feuilles (échelle de 0 à 4)
- intensité d'attaque sur feuilles adultes (échelle de 0 à 4)

Les résultats sont présentés en annexe 4. Ils confirment le bon comportement des clones à résistance totale ou partielle de bon niveau. Aucune évolution de la population de pathogène n'a été observée : les résistances totales ne sont pas contournées par le parasite.

Par ailleurs, l'incidence des attaques de *Microcyclus ulei* est évaluée par la densité foliaire. Ces notations se font mensuellement sur l'ensemble des arbres à résistance totale et partielle de bon niveau et estiment le pourcentage de feuillage présent par rapport au feuillage total potentiel. Les résultats, clone par clone, figurent en annexe 5.

L'examen des courbes de D.F. permet de regrouper les clones selon des caractéristiques comportementales communes :

- Clones présentant une forte D.F. toute l'année : IAN 2878-717-3087, RRIC 132, RO 38. Ces 5 clones à résistance totale vis à vis de *M. ulei* (voir R.A.1992) présentent une défoliation brutale en saison sèche suivie rapidement par une refoliation homogène et totale. Aucune abscission liée aux attaques de *M. ulei* n'est observée chez ces clones.
- Clones ayant une bonne D.F. après refoliation mais défoliant progressivement par perte de feuilles âgées : IRCA 570-652-573, RRIC 130, IAN 873. Pour ces clones à résistance totale et partielle, la défoliation peut être la conséquence de différents facteurs : sénescence de feuilles âgées fortement attaquées par *Phyllachora huberi*, développement de *M. ulei* sur feuilles âgées, comportement clonal.
- Clones ayant une densité foliaire moyenne (entre 40 et 60 %) sur la majeure partie de l'année : GU 198-164-969-176, IRCA 519-621. Chez ces clones à résistance partielle, aucune abscission importante n'est observée sur jeunes feuilles. Cette abscission se produit lentement sur feuilles âgées expliquant le plafonnement de la densité foliaire puis sa diminution régulière.

Ces résultats confirment les résultats précédents à l'exception de IRCA 573-652 qui présentent une bonne densité foliaire et GU 198 qui, à l'inverse, montre une plus faible densité foliaire au cours de cette année.

### 2.2.1.2 - Etude de la sensibilité à *Phyllachora huberi*

La moyenne des notes de sensibilité à *P. huberi* est calculée sur 48 observations (12 relevés mensuels sur 4 arbres d'un même clone). L'incidence de cette maladie (échelle de 0 à 4) se manifeste surtout sur les feuilles relativement âgées sous la forme de périthèces. Les résultats sont consignés dans le tableau 4.

**Tableau 4 : Sensibilité à *P. huberi***

CLONE	1990	1991	1992	1993	Groupes	MOY.
IRCA 621	1,3	0,9	1,9	2,6	A	1,6
GU 176	1,6	1,6	1,2	2,6	A B	1,7
IRCA 519	1,9	2,1	1,8	2,3	A B	2,0
CD 1078	1,8	1,5	1,9	2,2	A B	1,7
RRIC 132	1,5	1,6	1,4	2,1	A B	1,6
IRCA 570	1,1	1,1	1,1	2,1	A B	1,3
IRCA 652	0,8	1	1,5	2,0	A B	1,3
IAN 873	0,7	0,8	0,8	1,9	A B C	0,9
GU 164	1	1,7	1,8	1,8	A B C	1,5
GU 969	0,7	1,2	0,9	1,7	A B C	1,1
RO 38	1,5	1	1	1,7	A B C	1,3
RRIC 130	0,6	1,1	0,9	1,7	A B C	1,0
IAN 3087	0,3	0,7	0,8	1,2	A B C	0,7
GU 198	1,2	1,6	1,7	1,1	B C	1,4
IRCA 573	0,5	0,4	0,6	0,6	C	0,5
IAN 2878	0,3	0,5	0,4	0,6	C	0,4

L'analyse de variance au risque de 5 %, sur les résultats de l'année 93, montre un effet clone significatif sur l'incidence de la maladie sans toutefois laisser apparaître une forte discrimination entre les clones, à l'exception des clones extrêmes présentés dans ce classement: IRCA 621/IRCA 573 et IAN 2878.

**Tableau 5 : Croissance à 6 ans des clones de Combi 6.**

CLONE	Circonférence (en cm) à 1 m du sol	Groupes homogènes à 5 %	Accroissement (cm) entre 5 et 6 ans
sous-exp.A			
IRCA 573	43,5	a	5,8
IAN 873	42,3	a	5,9
IRCA 652	42,2	a	3,5
IRCA 570	41,8	a b	6,0
GU 164	40,1	b c	5,7
IRCA 621	39,8	b c	4,7
GU 969	38,5	b c	4,6
RRIC 130	37,2	b c	6,4
CD 1078	35,5	c	4,2
GU 176	35,0	c	4,6
PB 311	25,9	d	0,7
IRCA 109	24,1	d e	2,3
IRCA 19	23,2	d e	2,6
PB 235	20,3	e	0,8
IRCA 229	13,1	f	0,1
PR 255	12,4	f	0,8
sous-exp.B			
RRIC 132	46,1	a	8,3
IAN 3087	43,6	a b	4,9
IAN 2878	42,8	a b	6,7
GU 198	42,3	a b	3,9
IRCA 519	39,9	b c	3,4
IAN 873	37,4	c d	4,0
IRCA 111	34,9	c d e	3,0
RO 38*	34,9	c d e	8,4
PB 217	34,3	d e	3,9
RRIC 101	30,5	e f	0,4
AV 2037	26,2	f g	0
IRCA 18	25,3	g	1,1
PB 235	19,8	h	1,5
IRCA 331	16,3	h i	1,0
IRCA 317	15,9	h i	1,5
IRCA 209	14,0	i	0,5

\* : RO 38 âgé de 5 ans et demi au lieu de 6 ans



### 2.2.1.3 - Résultats de croissance à 6 ans

Les résultats de circonférence (moyenne sur 20 arbres) sont consignés dans le tableau ci-contre.

Par rapport à la situation de l'année 92, les clones des groupes de plus faible circonférence (d,e,f...) ne montrent pas d'évolution. Par contre, au sein des groupes de tête (a,b,c), nous constatons que :

- les clones à résistance totale (RRIC 130, IAN 873, RRIC 132, IAN 2878, RO 38) confirment leur bonne croissance.

- Les clones partiellement résistants (IRCA 573, IRCA 652, IRCA 570, GU 164, GU 198, IRCA 519) conservent une bonne croissance.

Depuis juillet 93, l'étude de la réponse à l'infection par des souches polyvirulentes au pouvoir pathogène connu, chez ces clones à résistance totale (RT) et partielle de bon ou faible niveau (RPB et RPF), a été entreprise.

Les souches utilisées ont été choisies selon leur spectre de virulence et leur agressivité (voir tableau suivant) :

- G22, souche d'origine guyanaise, présentant 3 virulences;
- FTP 25, souche d'origine brésilienne, possédant un large spectre de virulence (6 virulences)

#### Virulence et agressivité des souches G22 et FTP25

	GAMME DIFFERENTIELLE									
	IAN717	IAN3087	FX25	FX985	FX2261	FX2084	FX3925	FX4098	IAN710	FX3899
G22	-/2	-/2	-/3	-	-	-/1	+/13	+/8	+/13	-/3
FTP25	+/13	(-/3)	+/8	-/2	(-/4)	+/13	+/13	-/1	+/13	+/14

- : Absence de sporulation conidienne

+ : Présence de sporulation conidienne

() : testé 1 fois

Note : Type de réaction (échelle de 1 à 14)

Sur chacun de ces clones, 11 variables sont étudiées :

- la période d'incubation;
- la période de latence infectieuse;
- l'intensité de sporulation;
- le diamètre des lésions;

- la sévérité de l'attaque (déformation des jeunes feuilles);
- le nombre de lésions sur 8 cm<sup>2</sup>;
- l'abscission;
- la durée en jours nécessaire à l'apparition de la forme parfaite;
- la capacité des clones à inhiber la germination des conidies. Cette mesure est effectuée sur les folioles 20 heures après contamination;
- la rapidité et l'intensité d'apparition des substances fluorescentes sur folioles inoculées, maintenues en survie sur papier humide en boîte de Pétri. La scopolétine, substance phénolique, est responsable de ces fluorescences.
- le degré de lignification des lésions 12 jours après inoculation.

Les 8 premières variables nous permettent d'évaluer les composantes de la résistance des clones vis des deux souches de *M. ulei* précitées. Les trois dernières variables visent plus particulièrement à comprendre les relations qui existent entre certaines réactions physiologiques (synthèse de substances phénoliques, lignification) et certaines des composantes de la résistance.

Les résultats de cette étude feront l'objet d'un prochain rapport. Toutefois, dès à présent, les remarques suivantes peuvent être avancées :

- Les résultats concernant la souche G22, bien que partiels, confirment les niveaux de résistance déjà observés au champ. Toutefois, certains clones à résistance partielle de bon niveau en Guyane (GU 164) voient leur résistance affaiblie lorsqu'ils sont inoculés avec la souche brésilienne FTP25, alors que d'autres (IRCA 570, RRIC 101), dans ces conditions, conservent leur bon niveau de résistance. RRIC 130, clone à résistance totale de Combi 6, maintient ce type de résistance avec les deux souches.

- Concernant l'apparition des substances fluorescentes et la mise en place des lignines, des comportements distincts sont observés suivant les clones, particulièrement en ce qui concerne les clones extrêmes se caractérisant par :

- . l'apparition rapide (24h) de fortes fluorescences chez les clones à résistance totale;
- . des intensités de fluorescence beaucoup plus faibles chez les clones à résistance partielle faible;
- . de fortes lignifications chez certains clones à résistance partielle de bon niveau et des clones à résistance totale.
- . de faibles lignifications chez des clones à résistance partielle faible.

L'étude de ces trois dernières variables devrait nous permettre de répondre aux questions suivantes:

- La résistance peut-elle s'exprimer chez certains clones même avant la pénétration du pathogène, par une inhibition de la germination des conidies et de la mise en place des appressoria ?



- La vitesse et l'intensité de la fluorescence sont-elles des marqueurs de la résistance susceptibles de caractériser un certain niveau et/ou un certain type de résistance ? Dans l'affirmative, la cinétique d'apparition de ces substances fluorescentes subit-elle des modifications suivant qu'il s'agit d'une réaction compatible ou incompatible ?

- La lignification qui est une réaction plutôt tardive, peut-elle être considérée comme une composante de la résistance pouvant freiner voire stopper le développement du parasite en particulier pour la mise en place de la forme sexuée ?

## 2.2.2 - CCPE 1992 - Combi 7 -

### 2.2.2.1 - Etude de la sensibilité au SALB

L'étude des résistances au champ est réalisée sur 28 clones. Les observations sur le clone, GU 1296, ont été suspendues car sa non conformité déjà soupçonnée au premier semestre a été vérifiée par électrophorèse sur les marqueurs isozymiques. Différents caractères quantitatifs sont évalués mensuellement :

- le taux d'abscission (ABS) exprimé en pourcentage d'arbres;
- l'intensité d'attaque par *Microcyclus ulei* sur jeunes feuilles (ATTJF), échelle de 0 à 4;
- l'intensité d'attaque sur feuilles âgées (ATTFA) par *M. ulei* et *Phyllachora huberi*, échelle de 0 à 4;
- densité des stromas (STR), échelle de 0 à 2.

Ces 4 caractères sont observés une fois par mois sur les 4 répétitions (1 répétition = note globale issue de l'observation des 5 arbres constituant les blocs élémentaires). Les valeurs moyennes sont calculées. Chaque clone fait ainsi l'objet de 12 observations pour chaque caractères dans l'année.

Des échantillons de jeunes feuilles (stade B<sub>2</sub>C) et âgées (stade C et D) sont prélevés bimestriellement sur la parcelle. Les paramètres notés en laboratoire sont :

- le type de lésion ou intensité de sporulation (IS), échelle de 0 à 14, modifiée ensuite en échelle de 0 à 4 (annexe 3);
- le diamètre des lésions (DL) en mm;
- le nombre de lésions (NBL) sur 8 cm<sup>2</sup>;
- l'intensité de lignification (LIGNI) mesurée visuellement sur des lésions issues d'infections naturelles après une coloration histochimique des lignines; échelle de 0 à 3 (cf. rapport 1<sup>er</sup> semestre).

Pour des raisons d'échantillonnage, ces 4 dernières notations sont réalisées tout au long de 2 mois consécutifs. Annuellement, nous aurons seulement 6 répétitions. Afin d'obtenir un nombre d'observations identique à celui du terrain, nous enregistrons deux fois les mêmes notations pour compléter notre fichier de données.

## *Description du fichier d'analyse*

La structure du fichier et ces caractéristiques sont les suivantes :

Nom : fichC7

Titre : fichier valeurs C7

Nombre d'observations : 336      Nombre de variables : 10

Fichier de données : fichC7R

N° des variables et Noms :

1. CLONE / 2.ATTJF / 3.ATTFA / 4.PHYLL / 5.STR / 6.ABS / 7.IS / 8.NBL /  
9.DL / 10.LIGNI

## *Analyse Factorielle des Correspondances Multiples*

Une première AFCM a été réalisée en prenant en compte les 9 variables étudiées, après transformation de celles-ci en classes (la variable clone étant considérée comme une variable supplémentaire descriptive, annexe 6). La variable clone ne comporte que 25 modalités (maximum de classes réalisables avec le logiciel STATITCF). Ainsi, 25 clones ont participé à l'analyse; les trois clones manquants ont dans un deuxième temps été substitués à trois autres clones pour une nouvelle AFCM. Après vérification de la faible variation de la position des points entre les deux AFCM, les 3 clones manquants ont été transposés sur le graphe représentant les individus en fonction des axes considérés.

Les résultats obtenus sur les données annuelles sont proches de ceux issus des données du premier semestre (cf. rapport semestriel 93). Cette première analyse (9 variable actives et une variable supplémentaire) permet de mettre en évidence une contribution de 27% des trois premiers axes. L'examen de la figure 1 et l'étude des variables (annexe 6) font apparaître que:

. L'axe 1 s'explique principalement par les variables dont la contribution à l'axe est supérieure à 11,1 % (100 / nombre de variables actives) : attaque des feuilles jeunes (ATTJF) et âgées (ATTFA), la présence de stromas (STR), l'intensité de sporulation (IS) et le diamètre des lésions (DL). Cet axe oppose des attaques importantes (at4, AT4), de fortes densités de stromas (ST2), des sporulations importantes sur une ou deux faces (SPT, SPI), des tailles de lésions entre 8 et 13 mm (D8, D13) à des situations où les attaques sont faibles ou nulles (at0, at1, AT0, AT1), les lésions non sporulantes (NSP) et de faible diamètre (D1). Cet axe oppose donc des clones dont la sensibilité à *M. ulei* est élevée (IRCA 230, BPM 24, PB 330, PB 260, IRCA 631, IRCA 515, PB 310, IRCA 130) à des clones à résistance totale (PA 31, FX 2261, IPA 1, FX 985, IAN 873, AC 58) ou partielle de haut niveau (CNS 7701, GU 467, IAN 6323, GU 86).

. L'axe 2 est caractérisé par les trois premières variables de l'axe 1 (ATTJF, ATTFA, STR) et le nombre de lésions (NBL). Il oppose aux deux catégories décrites précédemment un nuage de points représenté par des clones à résistance partielle de

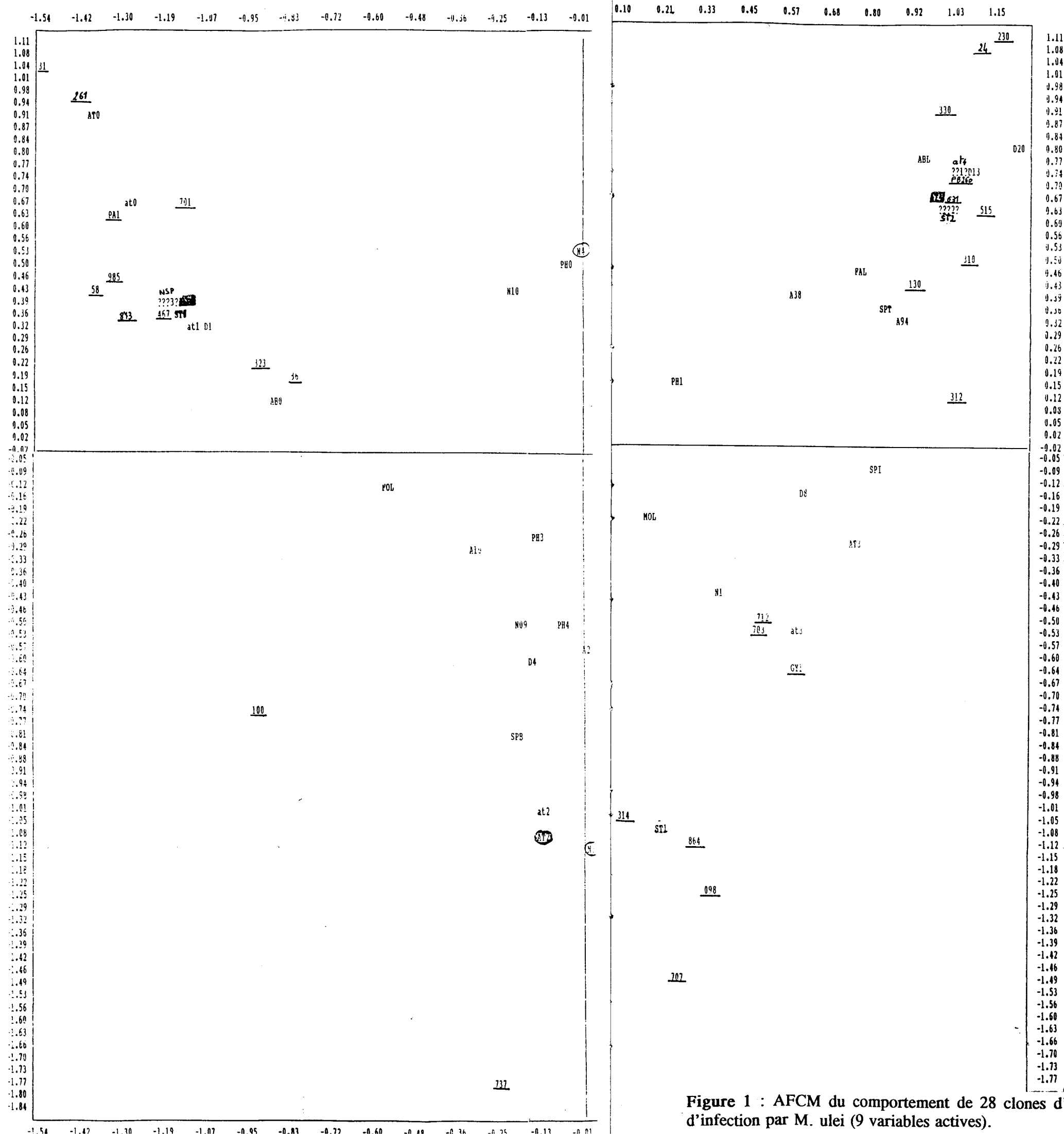


Figure 1 : AFM du comportement de 28 clones d'Hevea spp. en conditions naturelles d'infection par M. ulei (9 variables actives).

bon niveau caractérisés par les modalités suivantes : at2, AT2, ST1, N30 (IRCA 737, PB 314, FX 3864, FX 4098, IRCA 707). Certains clones se trouvent en position intermédiaire entre ces principaux groupes : RRIM 712, RRIM 703, IRCA/GY 1 et PB 312 positionnés vers les clones à résistance partielle faible, RRIC 100 vers les clones à résistance totale.

. L'axe 3 s'explique par l'attaque des feuilles jeunes et âgées (ATTFJ, ATTFA), l'abscission (ABS), le nombre de lésions (NBL). Toutefois, l'inertie de l'axe 3 étant faible (5%), il est difficile de dégager des groupes ou des tendances suivant cet axe.

Cette première AFCM, nous a permis de dégager, en fonction de l'ensemble des variables étudiées des groupes de clones caractéristiques : le graphe constitué par les axes 1 et 2 décrit bien la variabilité totale rencontrée au champ.

Dans une deuxième AFCM, seules les variables dont la contribution à l'inertie totale est majoritaire, ont été retenues (annexe 7, n° des variables et noms) : at, STR, IS, DL. La variable AT, attaque des feuilles âgées, n'a pas été retenue car elle est fortement corrélée à la variable at, attaque des jeunes feuilles. Par ailleurs, la variable lignification a été conservée malgré sa faible contribution. Au vu des résultats présentés en annexe 7 (graphique 1-2), les remarques suivantes peuvent être émises :

. La contribution à l'inertie est augmentée pour chacun des axes : 39 % pour trois axes, 52 % pour 5 axes.

. Comme dans l'analyse précédente les mêmes groupes peuvent être constitués : les clones à résistance totale et à résistance partielle de faible niveau aux extrémités de l'axe 1 et les clones à résistance partielle de bon niveau en position intermédiaire (voir annexe 7, Graphe 1-2). Pour les clones situés entre les différents groupes, cette analyse permet d'accentuer l'affinité vers l'un ou l'autre des groupes. Ainsi, RRIC 100 rejoint le groupe des clones à résistance totale. RRIM 703 et IRCA/GY 1 se rapprochent des clones à résistance partielle de bon niveau. RRIM 712 et PB 312 tendent à se rapprocher des clones à résistance partielle faible.

. Au sein des clones à résistance totale quelques clones (FX 2261, IPA 1, PA 31, AC 58, IAN 873, FX 985) se caractérisent par des attaques sur jeunes feuilles presque nulles.

. L'axe 3 (cf. graphique 1-3, annexe 7) n'est pas très discriminant dans la mise en place de groupes caractéristiques pour les variables DL et LIGNI. Dans cette projection, seule la modalité faible lignification (FAL) sur l'axe 3 est correctement représentée. Cette modalité est plutôt orientée vers les clones sensibles et certains clones à résistance partielle. Les autres modalités sont moins bien représentées sur ces axes.

### Matrice des corrélations

Afin de mettre en évidence les relations entre les différentes variables, l'étude des corrélations est entreprise dans ce paragraphe.

#### MATRICE DE CORRELATIONS TOTALES

	ATTJF	ATTFA	PHYLL	STR	ABS	IS	NBL	DL	LIGNI
ATTJF	1.000								
ATTFA	0.889	1.000							
PHYLL	0.091	0.124	1.000						
STR	0.813	0.859	-0.051	1.000					
ABS	0.524	0.529	-0.134	0.637	1.000				
IS	0.778	0.782	0.082	0.729	0.511	1.000			
NBL	0.008	0.005	0.101	-0.057	-0.038	-0.086	1.000		
DL	0.637	0.605	0.058	0.602	0.395	0.680	-0.249	1.000	
LIGNI	-0.506	-0.504	-0.003	-0.526	-0.370	-0.487	0.040	-0.365	1.000

L'analyse de la matrice des corrélations totale indique une forte corrélation positive (seuil d'acceptation à 5 % : 0,113) entre l'attaque des jeunes feuilles (ATTJF), l'attaque des feuilles âgées (ATTFA), la présence de stromas (STR), l'intensité de sporulation (IS) et le diamètre des lésions (DL). Par contre, l'ensemble de ces variables présentent des corrélations négatives avec le degré de lignification. De même, on observe une corrélation négative entre le diamètre et le nombre de lésions.

#### CORRELATIONS MULTIPLES

CLONE	ATTJF	ATTFA	PHYLL	STR	ABS	IS	NBL	DL	LIGNI
0.290	0.908	0.928	0.394	0.901	0.655	0.838	0.351	0.737	0.572

Ces coefficients de corrélations mesurent les degrés de liaison de chaque variable par rapport aux autres. Des coefficients élevés sont affectés aux variables attaque des feuilles jeunes et âgées, densité des stromas, intensité de sporulation et diamètre des lésions. La variable lignification présente un degré de liaison moyen vis à vis des autres variables.

En conclusion, nous constatons que l'ensemble de ces résultats est conforme aux résultats préliminaires obtenus au premier semestre. Certaines variables sont bien corrélées positivement entre elles : déformation des limbes jeunes et âgées (ATTJF, ATTFA), densité

des stromas (STR), intensité de sporulation (IS) et diamètre des lésions (DL). En ce qui concerne la lignification des lésions, la corrélation est négative principalement avec la variable stromas et intensité de sporulation (le carré du coefficient de corrélation, respectivement  $0,526^2$  et  $0,487^2$ , supérieur à la valeur seuil, indique le bon niveau de la corrélation). Il semble donc que la lignification intervienne bien en tant que barrière mécanique ralentissant le développement du cycle du champignon.

### *Analyse de variance sur les différentes variables*

Afin de préciser les analyses précédentes sur les différences clonales et les oppositions entre les modalités des différentes variables, des analyses plus fines sur chaque variable ont été réalisées. Ainsi, dans ces analyses de variances, seules les variables dont la contribution relative est supérieure à 11,1 dans l'AFCM, ont été prises en compte :

. Attaque de jeunes feuilles (ATTJF). Les notations de déformation des limbes jeunes et âgés étant fortement corrélées, une seule de ces variables a été analysée;

- . Densité des stromas (STR);
- . Intensité de sporulation (IS);
- . Diamètre des lésions (DL);
- . Lignification des lésions (LIGNI);

Les clones présentant des résistances totales à *Microcyclus ulei* (FX 2261, IPA 1, PA 31, AC 58, FX 985, IAN 873) ont été écartés pour les variables Intensité de Sporulation (notes égales à 0) :

L'ensemble des résultats est regroupé dans les tableaux 6, 7, 8, 9 et 10.



Tableau 6 : Attaque des jeunes feuilles et classement des clones de Combi 7.

CLONE	MOYENNE	Groupes Homogènes à 5 %
IRCA 230	3,5	A
IRCA 631	3,1	A B
PB 260	3,0	A B C
BPM 24	3,0	A B C
PB 312	2,9	A B C
IRCA 515	2,8	B C
PB 330	2,7	B C
IRCA 130	2,7	B C
PB 310	2,4	B C D
IRCA/GY 1	2,4	C D
RRIM 703	2,4	C D
FX 4098	2,4	C D
FX 3864	2,3	C D
RRIM 712	1,8	D E
IRCA 707	1,7	E
IRCA 737	1,5	E F
PB 314	1,3	E F
RRIC 100	1,1	F G
IAN 873 *	0,6	G H
GU 467	0,6	G H
GU 86	0,5	G H
AC 58 *	0,3	H
IAN 6323	0,3	H
FX 985 *	0,3	H
FX 2261 *	0,2	H
CNS 7701	0,2	H
PA 31 *	0,1	H
IPA 1 *	0,1	H

\* : clones à résistance totale

**Tableau 7 : Intensité de sporulation et classement des clones à résistance partielle.**

CLONE	MOYENNE	Groupes Homogènes à 5 %
IRCA 230	3,6	A
BPM 24	3,6	A
IRCA 631	3,5	A
PB 314	3,3	A
IRCA 130	3,3	A
RRIM 712	3,1	A
PB 260	3,1	A
IRCA 515	3,1	A
PB 312	3,1	A
PB 310	3	A
RRIM 703	2,8	A
PB 330	2,8	A
FX 4098	2,8	A
FX 3864	2,6	A
IRCA 707	2,6	A
IRCA/GY 1	2,6	A
IRCA 737	1,3	B
CNS 7701	0,6	B C
IAN 6323	0,6	B C
GU 86	0,6	B C
RRIC 100	0,3	C
GU 467	0,1	C



Tableau 8 : Diamètre des lésions et classement des clones de Combi 7.

CLONE	MOYENNE	Groupes Homogènes à 5%
IRCA 631	9,2	A
PB 330	9,0	A
IRCA/GY 1	7,2	A B
IRCA 515	7,0	A B
IRCA 130	7,5	A B
BPM 24	6,9	A B
PB 310	6,9	A B
PB 260	6,5	A B C
IRCA 230	6,1	A B C D
FX 4098	6,1	A B C D
PB 312	5,8	A B C D
RRIM 712	5,3	A B C D
PB 314	4,9	B C D E
FX 3864	4,5	B C D E F
RRIM 703	4,5	B C D E F
IRCA 707	3,6	B C D E F G
GU 86	2,8	C D E F G
IAN 6323	2,5	D E F G
IRCA 737	1,5	E F G
GU 467	1,5	E F G
RRIC 100	1,3	E F G
CNS 7701	1,2	E F G
AC 58 *	1	E F G
PA 31 *	0,9	E F G
IAN 873 *	0,6	F G
FX 985 *	0,6	F G
IPA1 *	0,5	F G
FX 2261 *	0,3	G

\* : clones à résistance totale

Tableau 9 : Stromas et classement des clones de Combi 7.

CLONE	MOYENNE	Groupes Homogènes à 5 %
BPM 24	1,8	A
IRCA 230	1,7	A B
PB 330	1,7	A B
PB 260	1,7	A B
IRCA 130	1,5	B C
PB 310	1,5	B C
IRCA 631	1,4	C
IRCA 515	1,4	C
PB 312	1,1	D
RRIM 712	1,1	D
IRCA/GY 1	1,0	D E
RRIM 703	0,8	E F
IRCA 707	0,7	F G
FX 4098	0,6	F G
FX 3864	0,5	G
IRCA 737	0,3	H
PB 314	0,2	H
RRIC 100	0,0	H
CNS 7701	0,0	H
GU 86	0,0	H
IAN 6323	0,0	H
FX 985 *	0	H
IAN 873 *	0	H
GU 467	0	H
PA 31 *	0	H
FX 2261 *	0	H
IPA 1 *	0	H
AC 58 *	0	H

\* : clones à résistance totale

Tableau 10 : Lignification et classement des clones de Combi 7.

CLONE	MOYENNE	Groupes Homogènes à 5 %
IAN 873 *	3	A
PA 31 *	3	A
GU 467	2,8	A B
IRCA 707	2,7	A B C
FX 985 *	2,7	A B C
IPA 1 *	2,7	A B C
FX 4098	2,7	A B C
AC 58 *	2,6	A B C
RRIC 100	2,6	A B C
GU 86	2,6	A B C
RRIM 703	2,5	A B C D
FX 2261 *	2,4	A B C D
IAN 6323	2,4	A B C D
PB 314	2,2	A B C D
FX 3864	2,2	A B C D
IRCA 631	2,1	A B C D
IRCA 737	1,9	B C D E
IRCA/GY1	1,9	B C D E
PB 310	1,8	B C D E
PB 260	1,8	B C D E
CNS 7701	1,7	C D E
RRIM 712	1,7	C D E
PB 330	1,7	C D E
IRCA 130	1,5	D E
PB 312	1,1	E F
BPM 24	0,7	F
IRCA 515	0,7	F
IRCA 230	0,3	F

\* : clones à résistance totale

A partir des analyses de variance effectuées sur ces 5 variables, un classement des clones peut être réalisé en fonction de leur niveau de résistance. Ainsi, 4 groupes de clones se dégagent:

**Les clones à résistance totale** (PA 31, FX 985, FX 2261, IAN 873, IPA 1, AC 58) se caractérisent par une absence de sporulation, des attaques faibles à nulles ( voir annexe 8), la taille des lésions inférieure à 1 mm, une absence de stromas et de fortes lignifications au niveau des lésions. Le pourcentage d'arbres présentant des pointes sèches (annexe 8) reste faible (< 15%) ou nul au cours de l'année.

**Les clones à résistance partielle de très haut niveau** (RRIC 100, GU 467, IAN 6323, GU 86, CNS 7701). Au champ, sous une forte pression parasitaire, ces clones présentent quelques lésions partiellement sporulantes. Toutefois, la majorité des impacts conduit à des lésions nécrotiques de petite taille. Sur feuilles âgées, quelques rares stromas ont été observés. Dans la plupart des cas, la lignification chez ces clones apparaît intense à l'exception de CNS 7701. Chez ce dernier clone, la lignification des lésions ne semble pas être un facteur prépondérant dans l'arrêt du développement du parasite. D'autres mécanismes de défense plus précoces doivent intervenir pour limiter la pénétration de l'agent pathogène et sa multiplication sous forme conidienne.

Le taux de pointes sèches reste modéré et transitoire à l'exception des clones guatémaltèques qui présentent en permanence quelques arbres défoliés, phénomène peut-être dû à un comportement phénologique particulier.

**Les clones à résistance partielle de bon niveau ou de niveau moyen** ( par ordre décroissant : IRCA 737, FX 4098, FX 3864, PB 314, IRCA/GY 1, IRCA 707, RRIM 703) présentent des lésions à sporulation partielle dont la taille varie de 4,5 à 7,2 mm. Certains de ces clones sont capables de surmonter des attaques plus ou moins fortes (voir annexe 9) ce qui se traduit par de faibles taux de pointes sèches chez IRCA 737, FX 4098, FX 3864 et PB 314. IRCA/GY 1, IRCA 707 et RRIM 703 peuvent toutefois présenter de fortes abscissions (maximun 60 % de pointes sèches).

Une autre caractéristique de ces clones est la faible présence de stromas sur les feuilles âgées. Ce caractère peut être mis en relation avec les fortes lignifications observées autour de ces lésions.

**Les clones à résistance partielle faible** (PB 310, RRIM 712, PB 330, IRCA 631, PB 260, PB 312, IRCA 515, IRCA 130, BPM 24, IRCA 230). Chacun de ces clones présente une attaque moyenne à sévère sur jeunes feuilles (annexe 9) en raison de lésions très sporulantes de grande taille. La densité des stromas apparaît toujours élevée, ce qui peut souvent être mis en relation avec une faible lignification des lésions (IRCA 230-515-130, BPM 24, PB 312). Toutefois, chez certains clones tels que PB 260 et IRCA 631, la lignification moyenne observée ne semble pas suffisante pour réduire la densité des stromas en raison de la forte agressivité du parasite vis à vis de ces clones. La présence de lignines ne serait-elle pas un signe d'une résistance partielle résiduelle chez ces deux clones ?

### 2.2.2.2 - Etude de la sensibilité à *Phyllachora huberi* et *Thanatephorus cucumeris*

Le tableau suivant donne pour chacun des clones une note moyenne de sensibilité (échelle de 0 à 4) obtenue à partir de 48 observations (1 notation sur les 4 parcelles élémentaires, chaque mois) :

**Tableau 11 : Note des sensibilité à *Phyllachora huberi***

CLONE	SENSIBILITE (de 0 à 4)	Groupes homogènes 5%	CLONE	SENSIBILITE (de 0 à 4)	Groupes Homogènes 5%
FX 3864	2,7	A	IRCA 631	1,7	C D
RRIC 100	2,6	A B	GU 467	1,6	C D
FX 4098	2,5	A B	IRCA 230	1,6	C D
AC 58	2,1	B C	IRCA 130	1,6	C D
IRCA 737	2,1	B C	IAN 873	1,5	C D
IRCA 707	2,1	B C	PB 330	1,4	C D
IRCA/GY1	2,1	B C	BPM 24	1,4	C D
PB 312	1,8	C D	FX 2261	1,3	D E
PB 314	1,8	C D	RRIM 703	1,3	D E
GU 86	1,8	C D	IRCA 515	1,3	D E
FX 985	1,8	C D	PB 310	1,2	D E
CNS 7701	1,8	C D	PB 260	1,2	D E
RRIM 712	1,8	C D	IAN 6323	0,7	E
IPA 1	1,7	C D	PA 31	0,0	F

Ces résultats montrent qu'il existe un effet clone significatif sur l'incidence de la maladie. Par rapport aux résultats du premier semestre (Cf.R.S.1993), la position des clones sur cette échelle de sensibilité est peu modifiée. Les groupes homogènes se distinguent mieux certainement en raison du plus grand nombre d'observations réalisées. Ainsi, on distingue en tête de classement des clones présentant des résistances partielles à *M.ulei* et dont l'abscission est faible. Les périthèces n'apparaissant que sur les feuilles âgées, au niveau des étages inférieurs, seuls les clones dont les feuilles sont suffisamment persistantes développent les formes sexuées du pathogène : FX3864, RRIC 100, FX 4098, IRCA 737. A l'inverse, les clones qui subissent de fortes abscissions liées aux attaques de *M.ulei* (PB 260, PB 310, IRCA 515, RRIM 703) se caractérisent par un renouvellement fréquent de leur feuillage empêchant la mise en place des formes sexuées de l'agent pathogène. Enfin, deux clones, l'un à résistance totale (PA 31), l'autre à résistance partielle de très haut niveau (IAN 6323) vis à vis de *M. ulei*, ne présentent jamais la forme sexuée de *P. huberi*.

Un autre parasite foliaire est aussi détecté sur le CCPE, Combi7 : *Thanatephorus cucumeris*. Sa présence se limite à quelques feuilles ce qui actuellement n'est pas un facteur limitant pour les relevés concernant *M. ulei*. Ce champignon a été détecté sur l'ensemble des clones au cours des relevés annuels.

### 2.2.2.3 - Résultats de croissance à 2 ans

Le relevé de circonférence a été réalisé en janvier 1994. Les résultats sont rassemblés dans le tableau suivant :

**Tableau 12 : Croissance (circonférence du tronc à 1 m du sol) des clones de Combi 7 âgés de 1 an.**

CLONE	CIRCONFERENCE à 1 an (mm)	Groupes Homogènes (5 %)	Accroissement (mm) entre 1993 et 1994
PA 31 *	153	A	101
FX 985 *	134	A B	85
IRCA 737	129	A B C	77
RRIC 100	123	B C D	82
FX 2261 *	119	B C D	71
IAN 873 *	116	B C D	70
IPA 1 *	112	B C D E	69
FX 3864	110	B C D E	54
FX 4098	107	B C D E	55
AC 58 *	100	C D E F	58
CNS 7701	97	C D E F	51
PB 314	93	D E F G	45
IRCA/GY 1	92	D E F G	39
GU 467	89	D E F G H	46
GU 86	80	E F G H I	40
IAN 6323	72	F G H I	32
IRCA 707	63	G H I	32
RRIM 703	60	H I	19
IRCA 230	60	H I	19
RRIM 712	59	H I	24
IRCA 631	56	I	24
PB 310	53	I	17
PB 330	51	I	15
PB 260	49	I	15
IRCA 515	48	I	15
PB 312	48	I	13
BPM 24	47	I	13
IRCA 130	47	I	16

\* : clones à résistance totale

Les tendances observées l'an dernier pour le premier relevé de croissance se confirment cette année. Ainsi, les clones qui présentent la plus faible croissance (clones affectés des lettres G, H et I) sont les clones les plus sensibles à *M. ulei*.

Ces clones sont précédés de clones à résistance partielle de très haut niveau (IAN 6323, GU 86 et GU 467) et de clones à résistance partielle de bon niveau (IRCA/GY 1, PB 314). Pour les arbres à résistance partielle forte, la faible croissance est probablement un

Tableau 13 : Parentage et niveau de résistance des clones de Combi 7.

CLONE	Parents (♀ x ♂)	Type de résistance
PA 31	clone1 <sup>σ</sup> <i>H. pauc.</i>	RT
FX 985	F 315 x Avros 183	RT
FX 2261	F 1619 x Avros 183	RT
IAN 873	<u>PB 86</u> x FA 1717	RT
IPA 1	clone1 <sup>σ</sup>	RT
AC 58	clone1 <sup>σ</sup> x pros.1974	RT
GU 467	GT 711 x FX 25	HRP
IAN 6323	TJIR 1 x FX 3810	HRP
GU 86	PR 107 x IAN 833	HRP
RRIC 100	RRIC 52 x <u>PB 86</u>	BRP
CNS 7701	clone1 <sup>σ</sup>	HRP
IRCA 737	PB 5/51 x MDF 72	BRP
FX 4098	<u>PB 86</u> x B 110	BRP
FX 3864	<u>PB 86</u> x FB 38	BRP
RRIM 703	RRIM 600 x RRIM 500	BRP
IRCA 707	PB 235 x MDF 38	BRP
PB 314	PB 242 x RRIM 600	BRP
IRCA/GY1	PB 5/51 x RRIC 100	BRP
PB 310	PB 5/51 x RRIM 600	FRP
RRIM 712	RRIM 605 x RRIM 71	FRP
PB 330	PB 5/51 x PB 3236	FRP
IRCA 631	PB 5/51 x RRIM 707	FRP
PB 260	PB 5/51 x PB 49	FRP
PB 312	PB 242 x RRIM 600	FRP
IRCA 515	PB 5/51 x MDF 315	FRP
IRCA 130	PB 5/51 x IR 22	FRP
BPM 24	GT1 x Avros 1734	FRP
IRCA 230	GT1 x PB 5/51	FRP

RT : Résistance Totale

HRP : Haut niveau de Résistance Partielle

BRP : Bon niveau de Résistance Partielle

FRP : Faible niveau de Résistance Partielle



caractère clonal alors que pour les arbres à résistance partielle faible, elle est à mettre en relation avec les fortes attaques que subissent ces clones.

A l'inverse, chez FX 4098, FX 3864, RRIC 100 et IRCA 737, la bonne croissance observée est à mettre en relation avec le bon niveau de résistance partielle de ces clones. Leur croissance est comparable à celle de clones à résistance totale (FX 985, FX 2261, IAN 873, IPA 1). PA 31 est le clone dont la croissance est la meilleure de l'essai : soulignons que ce clone apparaît comme totalement protégé vis à vis de *M. ulei*, mais aussi vis à vis de *P. huberi*.

#### 2.2.2.4 - Conclusions

Le tableau 13 tente de mettre en relation le niveau de résistance des clones vis à vis de *M. ulei* avec leur généalogie.

Par ce classement, suivant le niveau de résistance vis à vis de *Microcyclus ulei*, on observe que l'ensemble des clones dont la parenté est associée au clone PB 5/51 sont des clones à résistance partielle faible. Toutefois, le clone IRCA 737 fait exception à la règle, probablement en raison de son origine paternelle, MDF 72, qui lui confère un bon niveau de résistance partielle associé à une bonne croissance.

Un autre parent commun à plusieurs clones est le PB 86. Il semble associé à une bonne vigueur chez les clones à résistance partielle dont il est le parent : cas de RRIC 100, FX 4098, FX 3864.

Comme pour l'expérimentation de Combi 6, l'étude en conditions contrôlées de l'ensemble des variables précédentes est en cours de réalisation. A cet effet, 21 clones de Combi 7 ont été choisis pour leur résistance au champ totale ou partielle. Le protocole expérimental est identique à celui mené sur les clones sélectionnés en Combi 6.

Dès lors, on peut signaler :

- Un comportement différentiel de certains clones suivant la souche inoculée. Ainsi, AC 58, IAN 873 présentent une réaction incompatible avec la souche G22 et compatible avec la souche FTP25. Sur les 26 clones, le phénomène inverse n'a pas encore été observé.

- D'autres clones maintiennent leur résistance totale quelque soit la souche inoculée: FX 2261, RRIC 130.

- Les remarques concernant la mise en place de la scopolétine et des lignines au niveau des lésions, pour les clones de Combi 6, peuvent être reprises ici : on observe des comportements différentiels sur ces variables physiologiques. A partir de la confrontation de l'ensemble de ces données caractérisant chacun des clones, l'objectif est de déterminer le degré de corrélation entre ces réponses physiologiques et chacun des composants de la résistance. Toutefois, cette étude ne nous permet en aucun cas d'établir des relations de cause à effet entre ces variables.



Afin de progresser dans la compréhension des réactions de défense de l'hévéa vis à vis de *M. ulei*, la capacité des clones à inhiber la germination et la pénétration du pathogène est évaluée par des comptages au microscope des conidies germées et des impacts de pénétration, 20 heures après inoculation. De même, pour confirmer l'action fongitoxique de la scopolétine, son action est testée sur la germination conidienne de différentes souches. La fongitoxité de cette molécule susceptible de varier suivant les souches (en cours de vérification), pourrait-elle expliquer en partie les réactions compatibles et incompatibles observées suivant les souches inoculées ?

D'autre part, afin d'identifier et quantifier les composés phénoliques de l'hévéa induits après infection, des échantillons constitués de motifs sains et inoculés de différents clones ont été analysés à Montpellier (USTL, Laboratoire de Physiologie Végétale Appliquée).

Sur des cinétiques courtes après inoculation (0 à 75 heures), les résultats révèlent la présence de scopolétine identifiée par HPLC (chromatographie liquide haute performance), CCM (chromatographie sur couche mince) et spectrofluorimétrie. Cette molécule phénolique apparaît dès 6 heures après inoculation. Toutefois, des problèmes de variabilité au niveau des échantillons n'ont pas permis de dégager une réponse claire quant à la relation entre la synthèse de scopolétine et le niveau de résistance des clones. Après mise au point d'un nouveau protocole, un deuxième échantillonnage est en cours de réalisation.

Sur des cinétiques de 12 jours, 12 composés, scopolétine exclus, ont été en partie caractérisés et quantifiés chez trois clones : FX 2261 (résistance totale), FX 3925 (résistance partielle de bon niveau) et IAN 713 (résistance partielle de faible niveau). Les résultats ne montrent pas de différences significatives entre motifs inoculés et motifs sains chez le clone à résistance totale et le clone à résistance partielle de faible niveau. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que le clone FX 2261 est capable de produire rapidement (dès 12 heures après infection) de la scopolétine, probablement responsable, en partie, de l'arrêt du développement fongique. L'agent pathogène, détruit dès sa phase de pénétration, serait alors incapable d'élucider d'autres substances phénoliques. La plupart des lésions chez ce clone sont des lésions de type chlorotique de faible diamètre. Le clone à résistance partielle de bon niveau est en cours d'analyse.

### 3 -ETUDE DE CLONES: CHAMP COMPARATIF A GRANDE ECHELLE.Combi 2

#### 3.1 - Croissance à 8 ans

Un relevé de circonférence a été effectué en avril 1993. Les résultats de croissance figurent dans le tableau 14 ci-dessous :

**Tableau 14 : Résultats de croissance à 8 ans des clones de combi 2.**

CLONES	Circonférence (cm) à 1 m et groupes homogènes à 5%	Accroissement 8-7 ans (en cm)	Mortalité	
			Effectifs	%
IAN 873	51,8      a	4,8	9	2,5
FX 3864	46,2      b	3,5	3	0,8
IAN 710	45,6      b	3,4	2	0,5
PB 235	36,6      c	0,5	93	26,4
IAN 713	35,4      c	0,8	177	50,2
RRIM 600	34,1      c	0,9	56	15,9

NB : effectif en expérimentation : 352 arbres/clone.

Trois groupes distincts se dégagent :

- le premier constitué du clone IAN 873 (clone à résistance totale sud-américain), confirme sa bonne croissance. Par rapport à l'an dernier ce clone se détache des 2 clones suivants en constituant un groupe statistique à part, vraisemblablement en raison des arbres non conformes qui n'ont pas été pris en compte cet année (49 arbres).

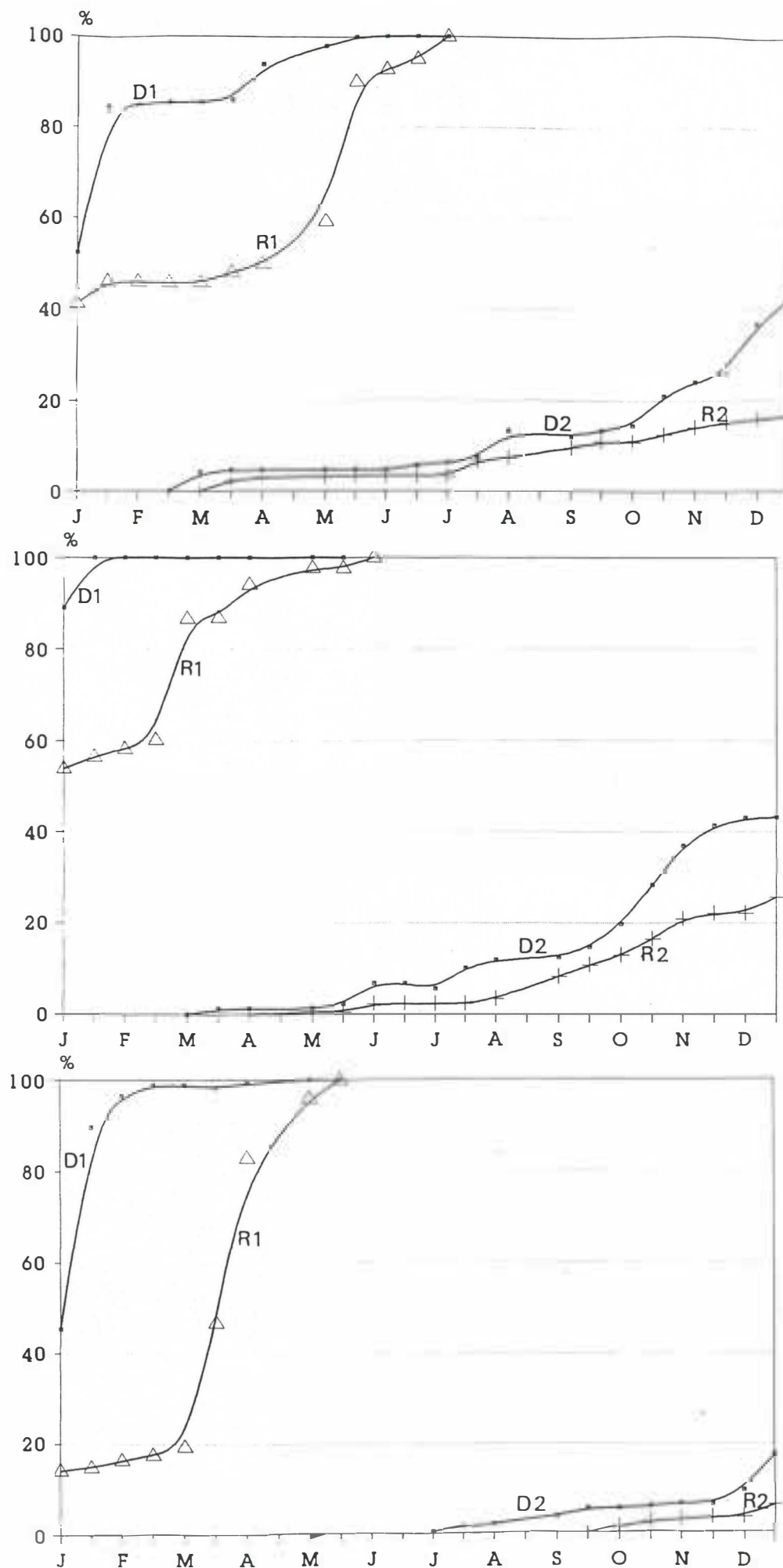
- Le deuxième groupe est formé de deux clones, FX 3864 et IAN 710, dont les comportements au champ sont proches : croissance satisfaisante, absence de mortalité.

- Le troisième groupe comprend un clone d'origine sud-américaine (IAN 713) et deux clones orientaux (PB 235 et RRIM 600) dont la croissance est faible. Par rapport à l'année 92, l'accroissement annuel a soit diminué (PB 235, IAN 713) soit peu progressé (RRIM 600). pour ces trois clones et principalement IAN 713, le taux de mortalité est assez élevé. Rappelons que PB 235 s'est avéré non conforme au test d'électrophorèse isoenzymatique en collection et que nous l'avons débaptisé pour le nommer N.I.1.

**Figure 2 : Phénologie des clones sur Combi 2**

$D_n$  : % cumulé des arbres complètement défoliés dans le cycle n

$R_n$  : % cumulé des arbres complètement refoiliés dans le cycle n



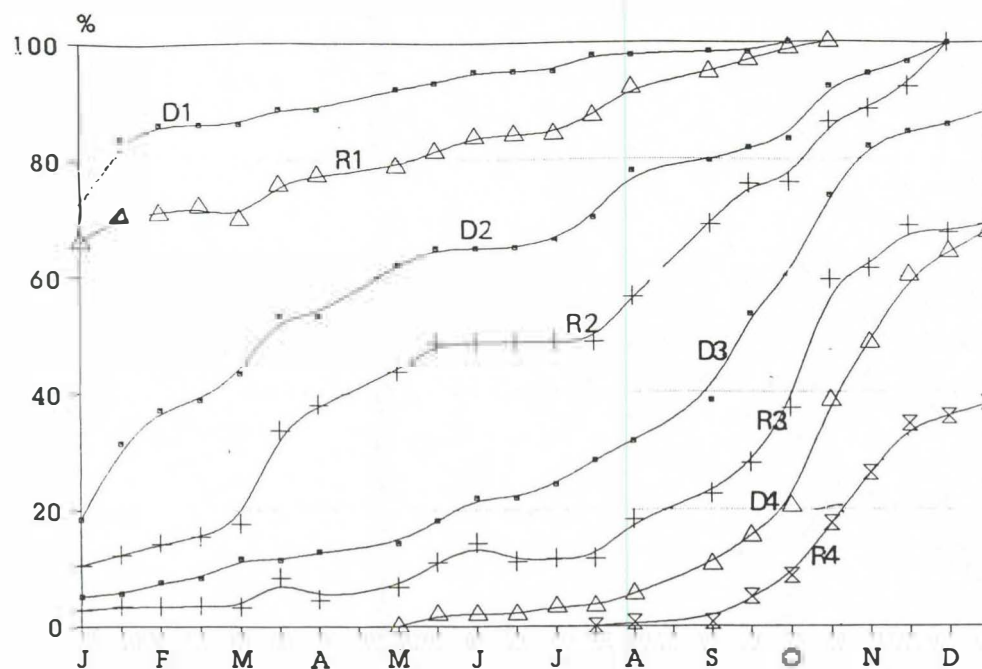
IAN 873

IAN 710

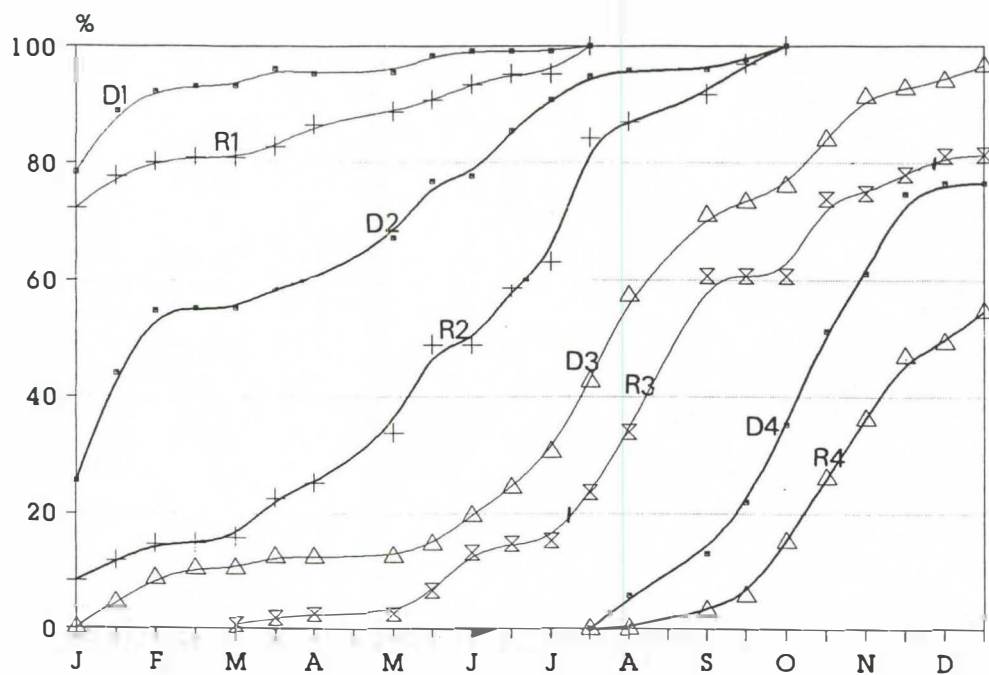
FX 3864

Figure 2 (suite) : Phénologie des clones sur Combi 2

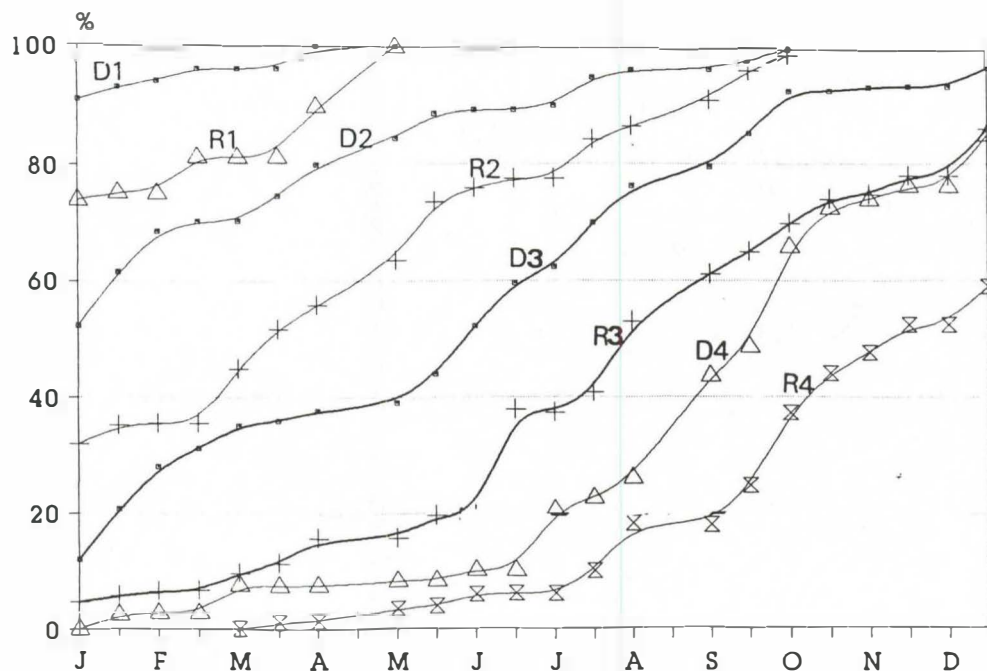
RRIM 600



PB 235



IAN 713



### 3.2 - Phénologie

Les comportements phénologiques de ces six clones déjà fort bien suivis depuis 3 ans ne font que confirmer les observations des années précédentes. A partir de la figure 3, deux groupes de clones sont différenciés :

- Les monocycliques (IAN 873, IAN 710 et FX 3864) qui bouclent un cycle de défoliation/ refoliation (D/R) naturelle liée à l'interaction climat/clone. Au cours des trois dernières années, ces clones ont présenté un comportement relativement homogène dans leur cycle (D/R). Cependant, pour les clones IAN 873 et IAN 710, l'allongement des cycles D/R traduit une hétérogénéité phénologique. Seul le clone FX 3864 a conservé un comportement homogène.
- Les polycycliques (IAN 713, PB 235, RRIM 600). Chez ce type de clones, on peut distinguer des **défoliations/refoliations (D/R) naturelles** confirmées par les figures de masse foliaire sensible et des **D/R induites** par *M. ulei*.

Remarquons que IAN 710 apparaît comme un clone haut producteur de graines. Les deux périodes de refoliations enregistrées ont permis de bénéficier de deux récoltes de graines : une petite récolte en mai et une autre plus importante en septembre.

#### **Etude des cycles phénologiques**

Afin de caractériser le comportement de ces 6 clones, il est possible de déterminer trois composantes qui caractérisent la refoliation naturelle :

- l'effectif à "risque" (%R), qui correspond au pourcentage d'arbres n'ayant pas participé au dernier cycle de refoliation et qui vont peut être refolier après le début de la saison des pluies, dans l'hypothèse la plus pessimiste.
- le mois du début de la refoliation (I), estimé lorsque plus de 20% de l'effectif a refolié.
- la durée en jours de la refoliation (D), période durant laquelle 20 à 80% des arbres refolient pour un même cycle.

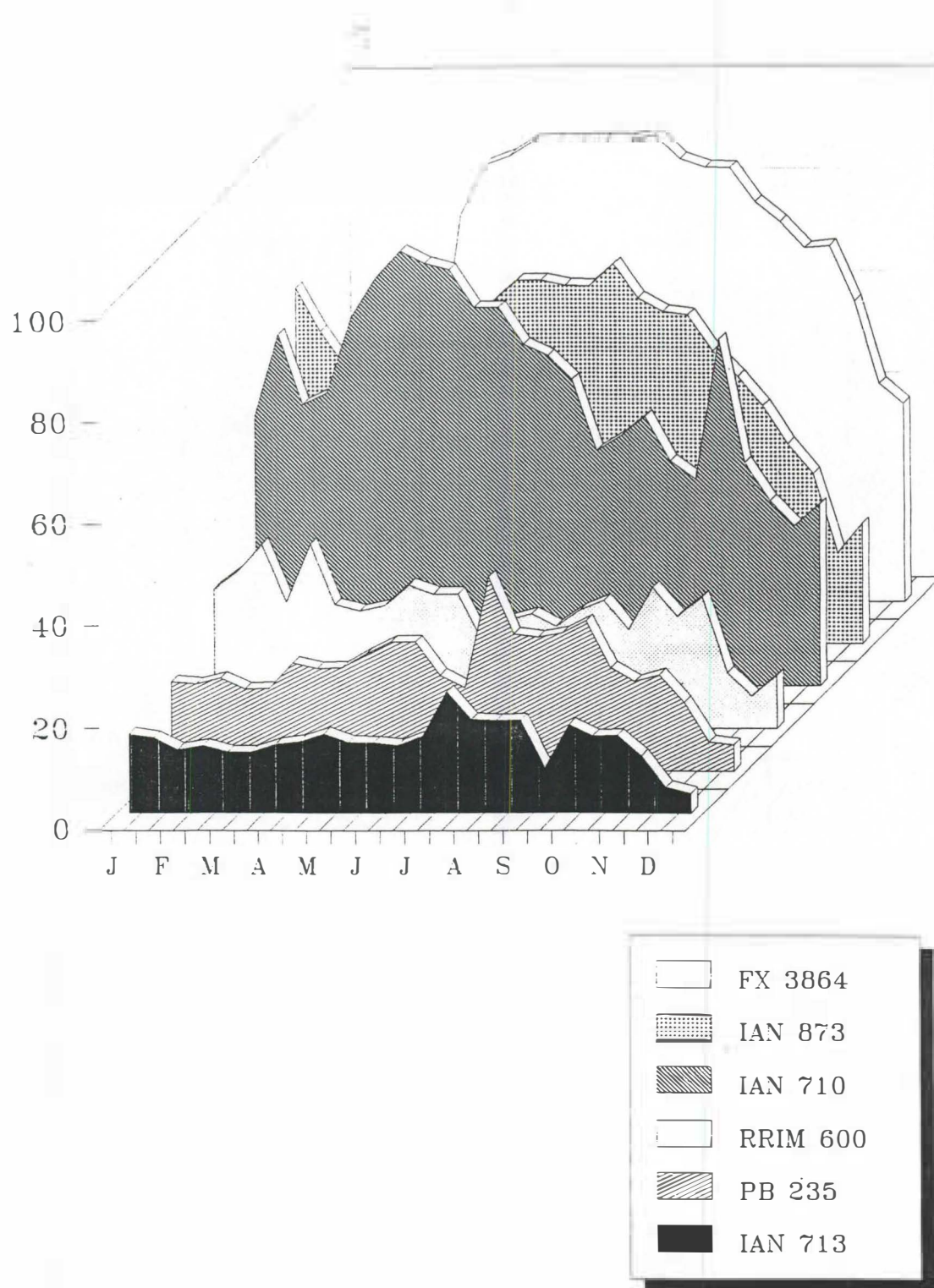
Le tableau suivant regroupe les valeurs des composantes de la refoliation de 1990 à 1993 :

**Tableau 14 : Composants de la refoliation naturelle des clones de Combi 2 - 1990/93**

		% R	I	D (jours)
IAN 873	1990	10	mai	180
	1991	20	octobre	45
	1992	70	novembre	195
	1993	60	début 94	?
IAN 710	1990	15	juillet	120
	1991	30	octobre	120
	1992	50	septembre	165
	1993	55	novembre	?
FX 3864	1990	75	novembre	?
	1991	60	novembre	45
	1992	70	mars 93	30
	1993	80	début 94	?
RRIM 600	1990	90	mars	135
	1991	80	août	45
	1992	50	mars octobre	180 180
	1993	65	mars août octobre	180 ? ?
PB 235	1990	20	janvier juin	105 180
	1991	80	juillet décembre	75 60
	1992	50	mai septembre	105 150
	1993	45	mars juillet octobre	135 135 ?
IAN 713	1990	20	septembre	105
	1991	85	août	90
	1992	75	avril septembre novembre	150 180 270
	1993	20	juin septembre	180 ?



Figure 3 : Densité foliaire sur Combi 2



A partir de ce tableau, les remarques suivantes peuvent être émises :

- Pour IAN 873, IAN 713 et FX 3864, au cours de ces 4 dernières années, les refoiliations se produisent en fin d'année ou début d'année suivante. La saison des pluies débutant en décembre, l'effectif à risque chez ces clones devient important surtout au cours des deux dernières années. Par ailleurs, chez les deux premiers clones, des durées plus longues pour que l'ensemble des arbres passe par un cycle de D/R, sont nécessaires ce qui se traduit au champ par une hétérogénéité phénologique. Seul le clone FX 3864 présente une population d'arbres capables de refoier simultanément sur une période assez brève.

- Chez RRIM 600, PB 235, et IAN 713, 1 à 3 trois cycles D/R sont observés suivant les années en raison des attaques de *M. ulei* entraînant la chute prématurée des jeunes feuilles. En relation avec ces attaques, la durée pour que l'ensemble des arbres passent par un même cycle D/R, est souvent supérieure à 3 mois.

### 3.3 - Densité foliaire

Cette notation évalue le pourcentage de feuilles présent à un instant donné par rapport feuillage total potentiel. Le relevé se fait mensuellement sur un effectif représentant normalement 12,5 % de la parcelle (1 ligne sur 4 et 1 arbre sur 2).

La figure 4 représente l'évolution de la densité foliaire pour l'année 1993. Deux groupes de clones se distinguent :

Le premier groupe (FX 3864, IAN 873, IAN 710) se caractérise par une période de refoiliation intense en février-mars, suivie d'un plateau de densité foliaire maximal. Ce plateau peut persister 4 à 5 mois chez les deux premiers clones ou simplement un mois chez IAN 710. Remarquons que ce type de relevé ne tient pas compte des sous-populations phénologiques qui peuvent apparaître au sein d'un même clone. Ainsi, chez IAN 873, la courbe ne nous permet pas d'appréhender les évolutions distinctes de la densité foliaire pour les 2 populations.

Une période de défoliation intense, consécutive à ce plateau, se met en place en octobre- novembre pour les deux premiers clones et en juin et novembre pour IAN 710.

Cette année, la période de feuillage minimal a été peu marquée probablement en raison d'une saison sèche moins marquée qu'au cours des années précédentes.

Le deuxième groupe (RRIM 600, PB 235, IAN 713) présente une faible densité foliaire tout au long de l'année. Une succession rapide de pics de refoiliation/défoliation, en relation avec les attaques successives des jeunes feuilles par *M. ulei*, caractérise ces clones avec une nette diminution de densité foliaire en novembre-décembre.



Figure 4 : Masse foliaire sensible, exprimée en % de feuillage total potentiel

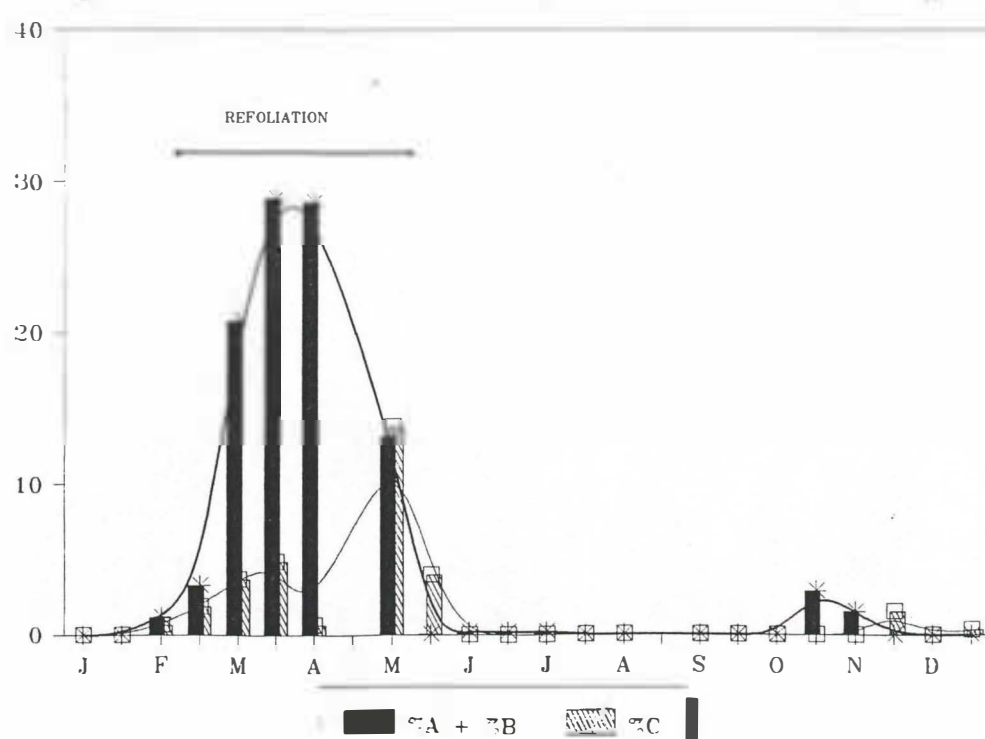
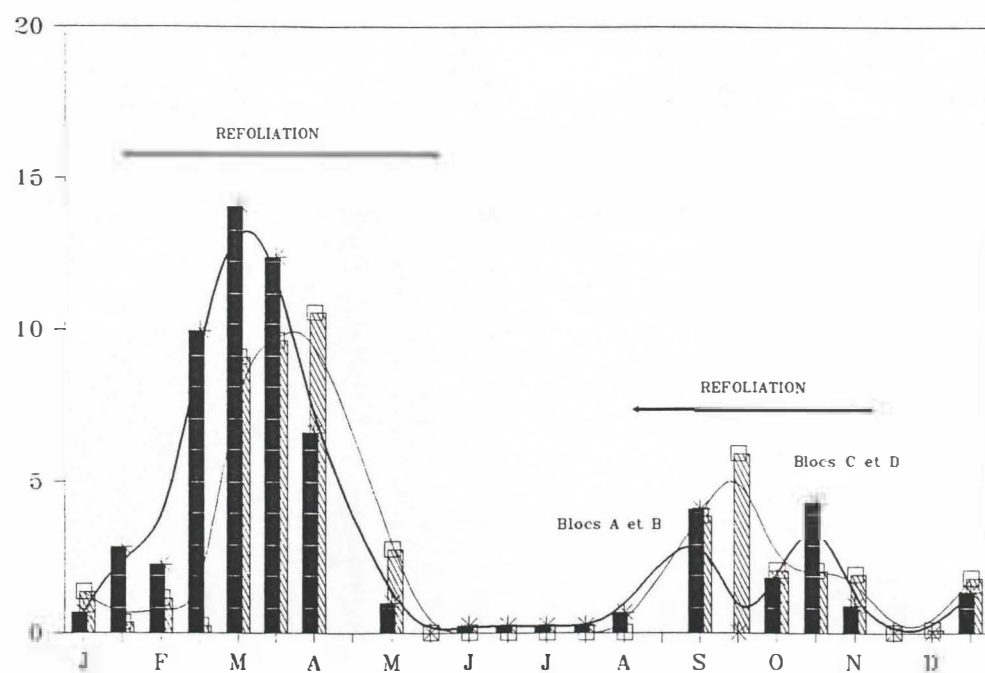
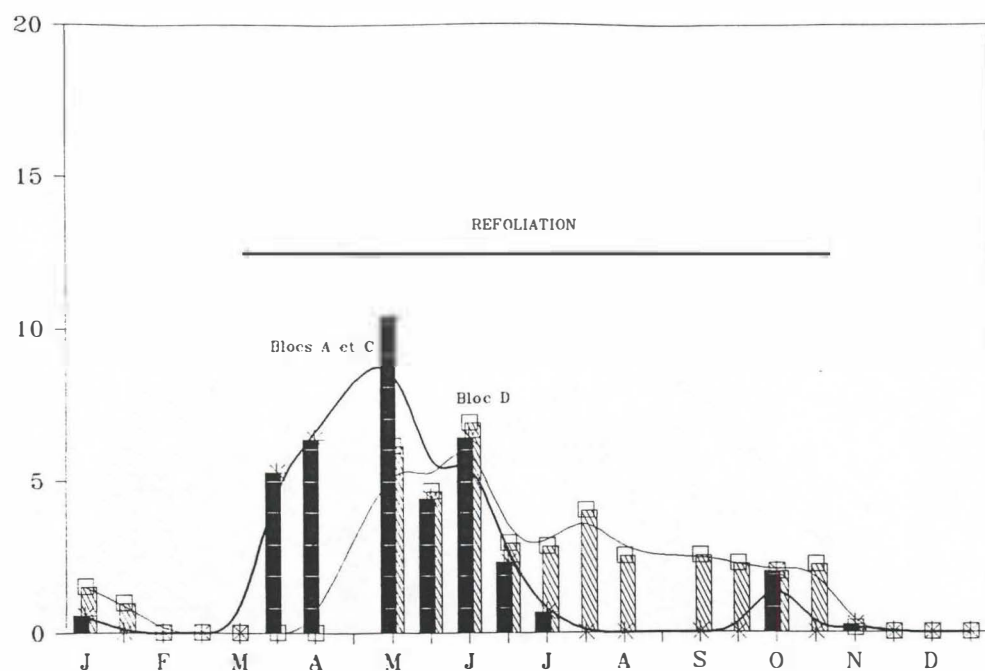
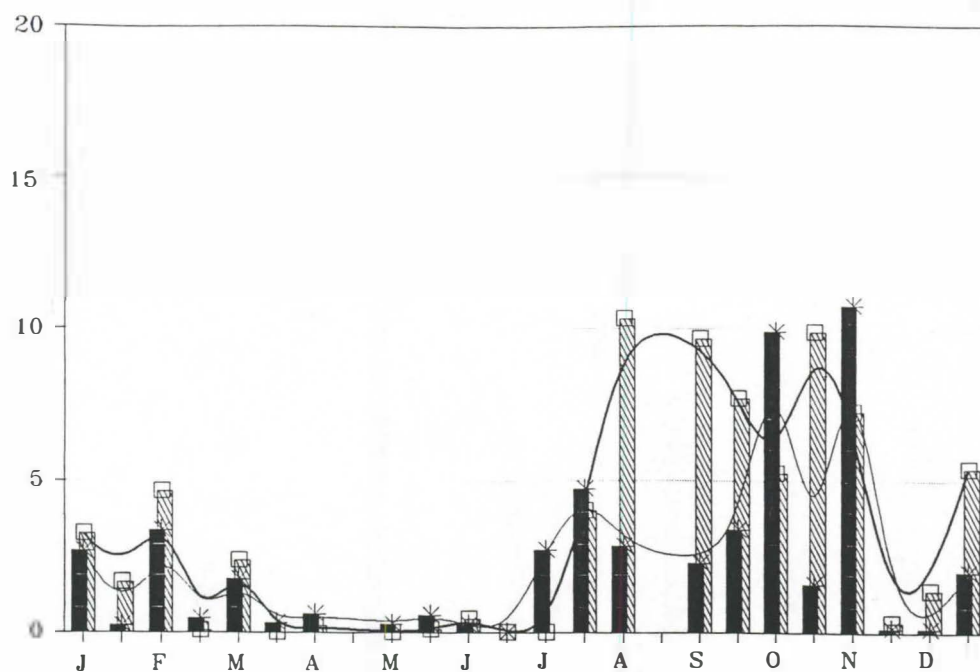
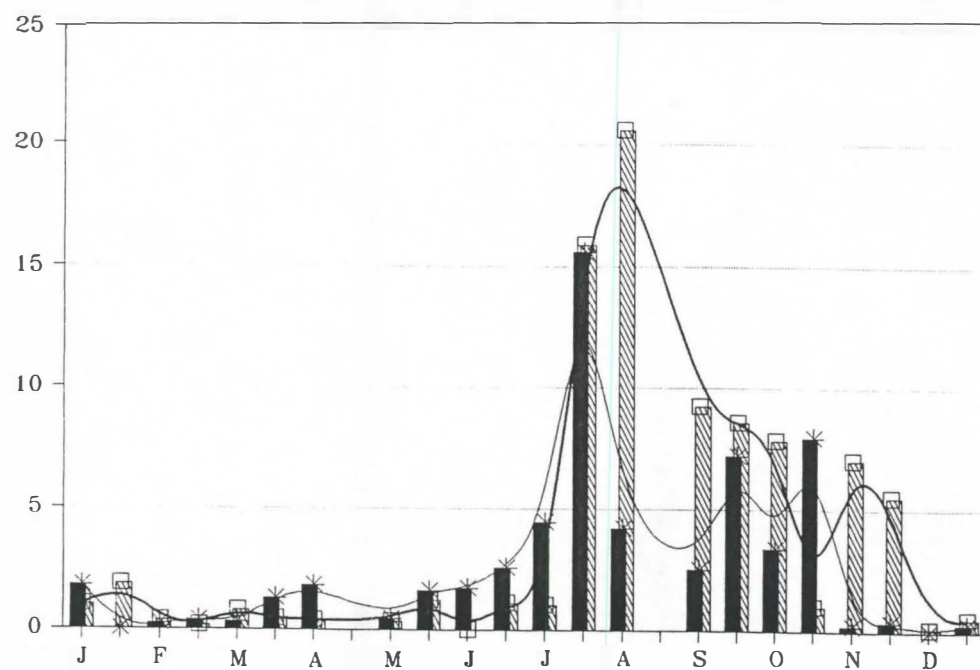


Figure 4 (suite) : Masse foliaire sensible, exprimée en % de feuillage total potentiel

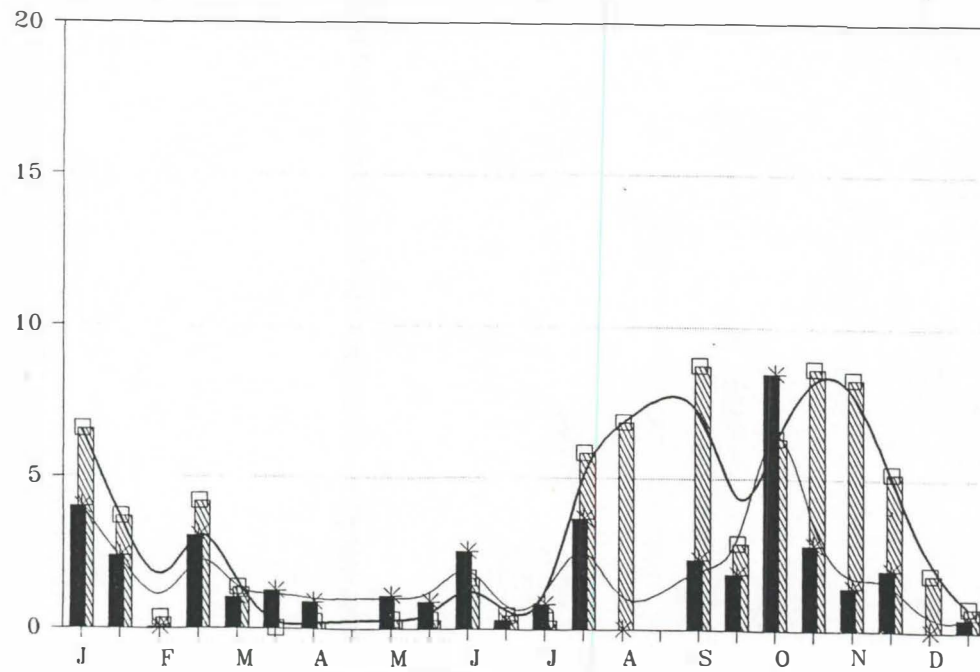
RRIM 600



PB 235



IAN 713



■ %A + %B    ▨ %C

### 3.4 - Masse foliaire sensible

Les notations au champ effectuées bimensuellement sont des estimations des pourcentages respectifs de feuillage au stade A, B et C par rapport au feuillage total potentiel. Le relevé se fait sur un effectif représentant 12,5 % de la parcelle (1 ligne sur 4 et 1 arbre sur 2).

Par ces courbes (Fig. 4), on peut suivre l'évolution de la masse foliaire sensible à l'infection par *M. ulei* (stade A et B) et celle émettrice d'inoculum conidien (stade C).

On distingue ainsi deux groupes de clones dont les comportements sont différents :

- IAN 873, FX 3864, IAN 710 dont les jeunes feuilles apparaissent de février à juin. Cependant, au sein de ces trois clones on peut aussi distinguer des variations de comportement. Ainsi, chez IAN 873, la refoliation s'étale sur une période bien plus importante que pour les deux autres clones. IAN 710 présente un deuxième pic de refoliation distinct du premier en septembre-octobre : celui-ci correspond à la refoliation de certains arbres dont la phénologie est décalée. Seul le clone FX 3864 possède un comportement homogène.

- RRIM 600, PB 235 et IAN 713 présentent une émission de feuilles surtout en saison sèche. En saison humide, quelques jeunes feuilles se mettent en place mais subissent des attaques répétées entraînant rapidement leur abscission.

### 3.5 - Sensibilité au SALB

La sensibilité des jeunes feuilles est appréhendée par la notation de l'indice de maladie, I.M., prenant en compte les notes de sensibilité attribuées aux feuilles au stade C présentes lors des relevés bi-mensuels (Fig. 5).

$$IM = \frac{2P_1 + 3P_2 + 4P_3 + 5P_4}{5}$$

Avec  $P_1$  = % d'arbres notés 1

$P_2$  = % d'arbres notés 2

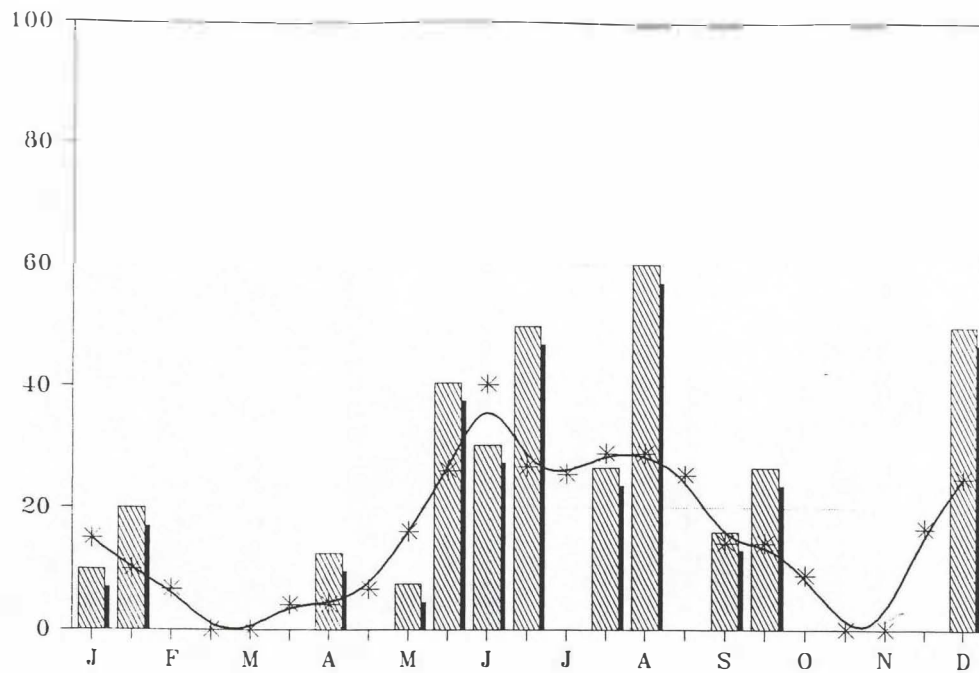
$P_3$  = % d'arbres notés 3

$P_4$  = % d'arbres notés 4

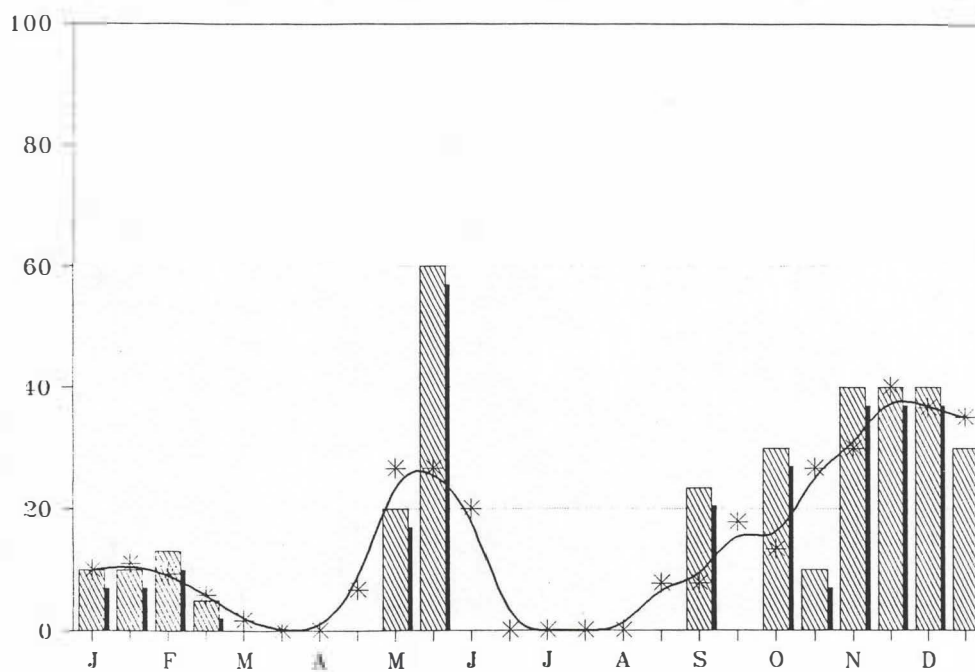
Cet indice donne un poids plus important aux fortes notes, afin de mettre en évidence la gravité des attaques. Il permet donc d'estimer la sensibilité maximale d'un clone vis à vis du SALB pour un instant donné.

La valeur maximale de l'I.M. observée permet d'estimer, au champ, les réactions de sensibilité de chaque clone. La valeur moyenne de cet indice ainsi que sa valeur maximale sont indiquées dans le tableau 16.

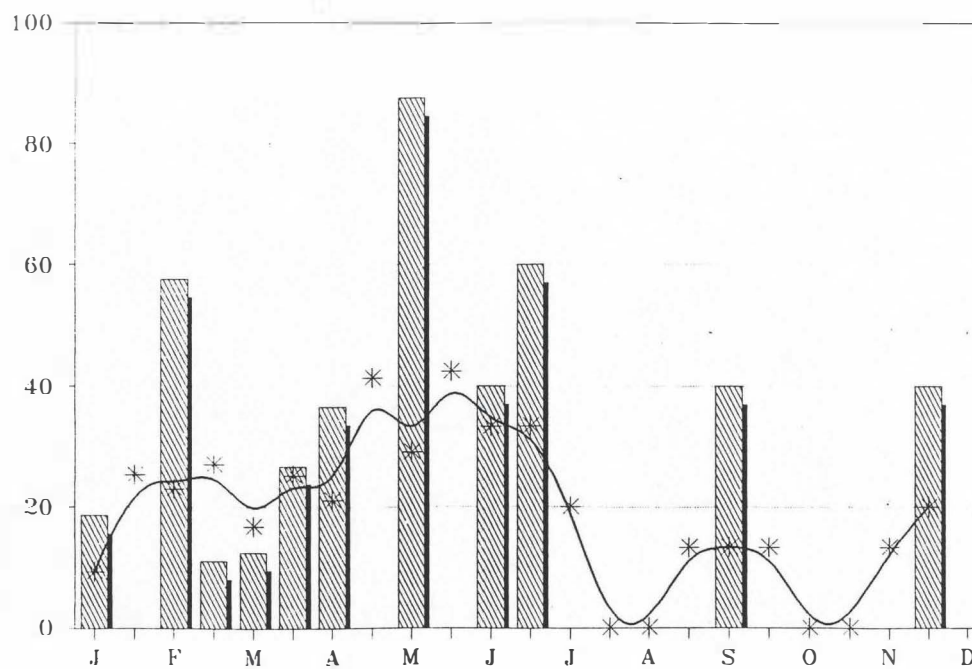
Figure 5 : Intensité de maladie sur Combi 2



IAN 873



IAN 710

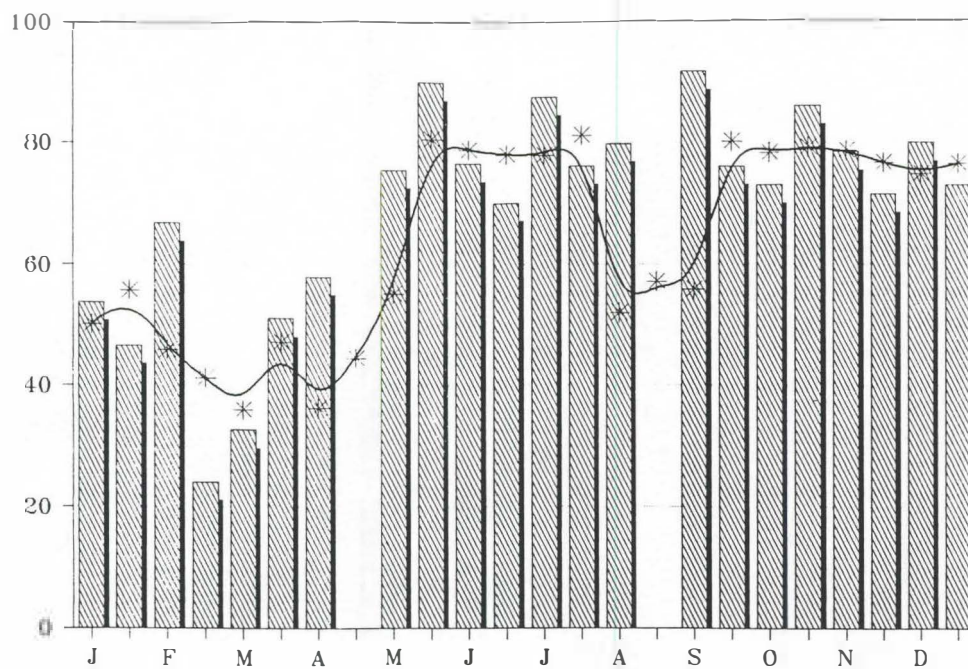


FX 3864

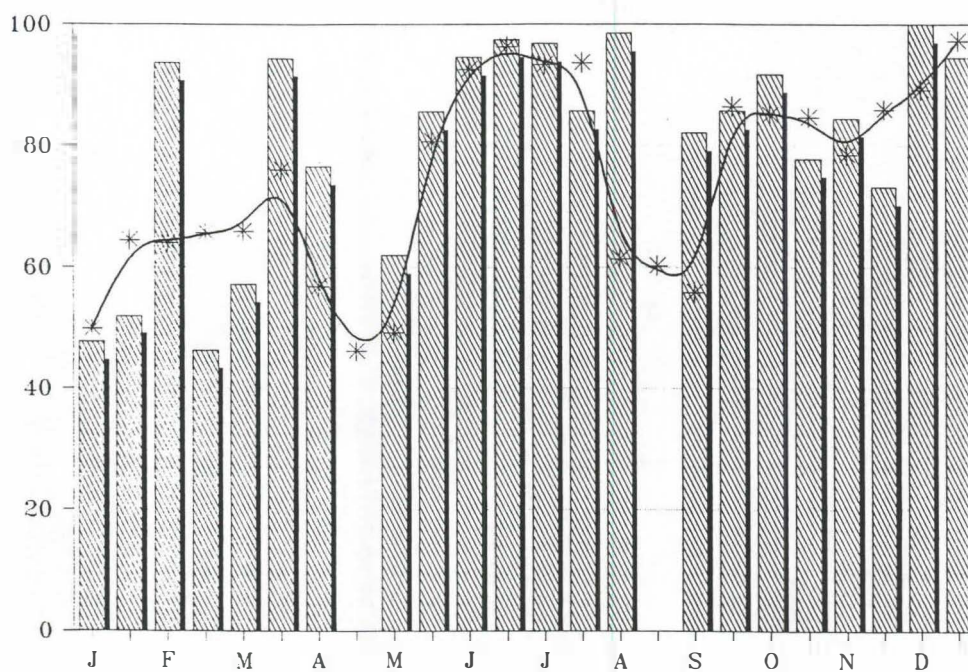


Figure 5 (suite) : Intensité de maladie sur Combi 2

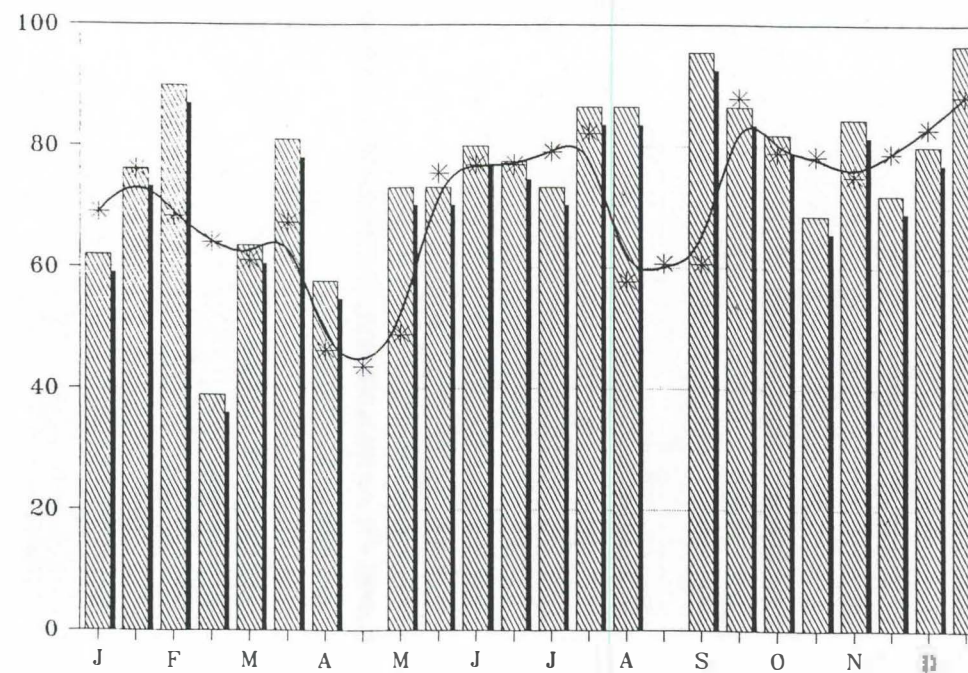
RRIM 600



PB 235



IAN 713



**Tableau 16 : I.M. maximale et moyenne de chaque clone**

	IAN 873	IAN 710	FX 3864	IAN 713	RRIM 600	PB 235
I.M. moy	20	19,5	35,9	76,6	69	80,3
I.M. max	60	60	87,5	95,5	91,7	100

Deux profils d'évolution de la résistance au champ caractéristiques de ces clones se dégagent des graphes de la figure 5.

**Les clones résistants au SALB** : L'intensité de maladie bien que faible chez ces clones n'est pas nulle. Elle correspond à des déformations du limbe dues à des lésions nécrotiques souvent chez IAN 873 (clone à résistance totale), ou faiblement sporulantes chez IAN 710 et FX 3864.

**Les clones sensibles au SALB** (RRIM 600, PB 235, IAN 713): Les valeurs I.M. restent élevées tout au long de l'année (du fait de leur phénologie polycyclique).

Cette expérimentation de champ de clones à grande échelle prend fin avec ces derniers résultats en raison d'une forte mortalité sur les blocs des clones les plus sensibles (PB 235 et IAN 713). Toutefois, pour les clones IAN 873, IAN 710 et FX 3864, des relevés mensuels de densité foliaire et de stades foliaires sensibles seront réalisés afin de suivre l'évolution phénologique avenir de ces clones et, plus particulièrement pour IAN 710, de prévoir la période de production des graines. Ce clone IAN 710 s'est révélé bon producteur de graines ce qui nous a permis en 93 la mise en place d'une pépinière de porte-greffes. A l'avenir, les graines pourront donc être prélevées sur les blocs de IAN 710.

Un relevé de croissance sera aussi réalisé annuellement.

#### **4 - ESSAI SOL (IRCA-ORSTOM, 01/85) - COMBI 4 -**

Sur cette parcelle monoclonale (IAN 717) de 1 ha, plantée en janvier 1985, un relevé de croissance a été réalisé au mois de février. Les résultats obtenus, pour les deux types de sol, sont présentés dans le tableau 17.

Une analyse de comparaison de moyenne, avec un risque  $\alpha=5\%$ , montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les deux traitements. Ceci confirme les résultats des années précédentes.

**Tableau 17 : Effet du drainage sur la croissance.**

IAN 717 sur Combi 4	Effectif	Circonférence à 1 m (cm) $\pm \sigma$	Accroissement 7-8 ans (cm)
Sol à drainage vertical libre	456	42,3 $\pm$ 8,3	1,8
Sol à drainage vertical bloqué	99	42,0 $\pm$ 8,9	1,8





## **ANNEXES**

# ANNEXE 1.1 : Inventaire de la collection au 15/01/94

Collection: GUYANE / COMBI

Page: 1

## LISTING PAR NOM DE CLONE

NOM du CLONE	REFERENCE PARCELLE	NB de PLANTS	TYPE COND	LONG B de G	DATE de RECEPAGE
93 114	C-84- A-38	10	1	0	01/05/93
AC 55	C-87- E- 2	9	1	0	01/05/93
AC 58	C-89- F-18	8	1	0	01/05/93
AC 60	C-84- D- 5	8	1	0	01/05/93
AC 61	C-84- D- 6	10	1	0	01/05/93
AC 67	C-87- E- 3	10	1	0	01/05/93
AC 68	C-87- E- 4	9	1	0	01/05/93
AC 71	C-84- D-14	9	1	0	01/05/93
AC 72	C-87- E- 5	9	1	0	01/05/93
AC 80	C-87- E- 6	9	1	0	01/05/93
AC 81	C-87- E- 7	7	1	0	01/05/93
AC 100	C-87- E- 8	9	1	0	01/05/93
AC/AB/15 54/154	C-90- H- 1	6	1	0	01/06/93
AC/F/6A 36/376	C-90- F-30	8	1	0	01/05/93
AC/F/6A 36/485	C-90- F-31	7	1	0	01/05/93
AC/F/7 38/128	C-90- G-10	1	1	0	01/06/93
AC/S/08/40	C-89- F-17	7	1	0	01/05/93
AF 261	C-84- A- 1	0	1	0	01/05/93
AVROS 2037	C-84- A-11	10	1	0	01/05/93
BPM 24	C-87- E-31	10	1	0	01/05/93
CD 1078	C-84- A- 9	10	1	0	01/05/93
CNS 7701	C-84- C-33	9	1	0	01/05/93
F 4512	C-93- L-10	5	1	0	12/03/93
F 4542	C-92- J- 1	2	1	2	11/06/92
FDR 76	C-84- A- 8	10	1	0	01/05/93
FDR 91	C-84- A- 7	10	1	0	01/05/93
FDR 821	C-84- A- 6	8	1	0	01/05/93
FDR 1305	C-84- A- 5	9	1	0	01/05/93
FX 25	C-84- A-36	9	1	0	01/05/93
FX 567	C-87- E-17	10	1	0	01/05/93
FX 614	C-84- A-22	10	1	0	01/05/93
FX 617	C-84- A-24	7	1	0	01/05/93
FX 636	C-84- A-23	8	1	0	01/05/93
FX 985	C-84- A-35	9	1	0	01/05/93
FX 2261	C-84- A-20	10	1	0	01/05/93
FX 2784	C-93- L- 9	9	1	0	12/03/93
FX 2804	C-87- E-18	9	1	0	01/05/93
FX 2829 (IAN 2829 ?)	C-87- E-19	10	1	0	01/05/93

## LISTING PAR NOM DE CLONE

NOM du CLONE	REFERENCE PARCELLE	NB de PLANTS	TYPE COND	LONG B de G	DATE de RECEPAGE
FX 3844 F3P	C-92- H- 9	8	1	8	28/04/92
FX 3846	C-93- L- 8	9	1	0	12/03/93
FX 3864	C-84- A-21	9	1	0	01/05/93
FX 3899	C-87- E-20	10	1	0	01/05/93
FX 3925	C-87- E-21	10	1	0	01/05/93
FX 4098	C-87- E-22	10	1	0	01/05/93
FX 4163	C-93- L-11	9	1	0	12/03/93
FX 4425	C-87- E-23	10	1	0	01/05/93
GT 1	C-84- A-15	10	1	0	01/05/93
GU 11	C-84- D-23	10	1	0	01/05/93
GU 86	C-84- D-24	10	1	0	01/05/93
GU 164	C-84- C-29	9	1	0	01/05/93
GU 168	C-84- D-25	10	1	0	01/05/93
GU 174	C-84- D-26	10	1	0	01/05/93
GU 176	C-84- A-34	8	1	0	01/05/93
GU 198	C-84- C-30	7	1	0	01/05/93
GU 467	C-84- D-12	10	1	0	01/05/93
GU 477	C-84- D-13	9	1	0	01/05/93
GU 969	C-84- C-31	9	1	0	01/05/93
GU 994	C-84- D-27	10	1	0	01/05/93
GU 1296	C-84- C-32	0	1	0	01/05/93
GU 1479	C-84- D-28	10	1	0	01/05/93
H.BRAS.ST	C-84- A-29	0	1	0	01/05/93
H.CAMARG	C-84- A-32	2	1	0	01/05/93
H.GUI.KOU	C-84- A-31	0	1	0	01/05/93
H.GUI.SIN	C-84- A-30	0	1	0	01/05/93
HAIKEN 1	C-84- A-37	0	1	0	01/05/93
HARBEL 1	C-84- D-11	8	1	0	01/05/93
HARBEL 10	C-87- E-32	9	1	0	01/05/93
HARBEL 60	C-84- C-25	9	1	0	01/05/93
HARBEL 65	C-84- C-26	6	1	0	01/05/93
IAN 222	C-84- D-29	10	1	0	01/05/93
IAN 710	C-84- C- 1	10	1	0	01/05/93
IAN 713	C-84- C- 2	9	1	0	01/05/93
IAN 717	C-84- C- 3	8	1	0	01/05/93
IAN 873	C-84- C- 4	9	1	0	01/05/93
IAN 2878	C-84- C-27	9	1	0	01/05/93
IAN 2903	C-84- D-30	5	1	0	01/05/93
IAN 3087	C-84- A-19	10	1	0	01/05/93
IAN 3844 = FX 3844	C-84- D-31	10	1	0	01/05/93
IAN 6158	C-92- H-10	8	1	8	28/04/92

## LISTING PAR NOM DE CLONE

NOM du CLONE	REFERENCE PARCELLE	NB de PLANTS	TYPE COND	LONG B de G	DATE de RECEPAGE
IAN 6323	C-84- D-32	9	1	0	01/05/93
IAN 6486	C-84- A-18	10	1	0	01/05/93
IAN 6546	C-84- A-16	10	1	0	01/05/93
IAN 6710	C-84- C-28	9	1	0	01/05/93
IAN 6720	C-84- D-33	9	1	0	01/05/93
IAN 6721	C-87- E- 1	9	1	0	01/05/93
IAN 7388	C-84- A-17	10	1	0	01/05/93
IPA 1	C-89- F-16	8	1	0	01/05/93
IRCA 18	C-84- B- 1	10	1	0	01/05/93
IRCA 19	C-84- B- 2	10	1	0	01/05/93
IRCA 21	C-84- B- 3	10	1	0	01/05/93
IRCA 22	C-84- B- 4	9	1	0	01/05/93
IRCA 27	C-84- D- 1	9	1	0	01/05/93
IRCA 28	C-84- B- 5	9	1	0	01/05/93
IRCA 34	C-84- B- 6	7	1	0	01/05/93
IRCA 41	C-84- B- 7	7	1	0	01/05/93
IRCA 101	C-84- B- 8	10	1	0	01/05/93
IRCA 109	C-84- B- 9	9	1	0	01/05/93
IRCA 111	C-84- B-10	10	1	0	01/05/93
IRCA 117	C-84- B-11	8	1	0	01/05/93
IRCA 120	C-84- B-12	10	1	0	01/05/93
IRCA 122	C-89- F- 1	8	1	0	01/05/93
IRCA 126	C-84- D- 2	8	1	0	01/05/93
IRCA 130	C-84- B-13	9	1	0	01/05/93
IRCA 144	C-84- B-14	9	1	0	01/05/93
IRCA 202	C-84- B-15	10	1	0	01/05/93
IRCA 209	C-84- B-16	10	1	0	01/05/93
IRCA 229	C-84- B-17	9	1	0	01/05/93
IRCA 230	C-84- B-18	10	1	0	01/05/93
IRCA 231	C-84- B-19	7	1	0	01/05/93
IRCA 301	C-89- F- 2	7	1	0	01/05/93
IRCA 305	C-89- F- 3	8	1	0	01/05/93
IRCA 307	C-89- F- 4	8	1	0	01/05/93
IRCA 317	C-84- B-20	9	1	0	01/05/93
IRCA 321	C-84- D- 3	9	1	0	01/05/93
IRCA 323	C-84- D- 4	10	1	0	01/05/93
IRCA 324	C-84- B-21	9	1	0	01/05/93
IRCA 331	C-84- B-22	10	1	0	01/05/93
IRCA 339	C-84- B-23	9	1	0	01/05/93
IRCA 408	C-89- F- 5	7	1	0	01/05/93
IRCA 415	C-84- D- 8	10	1	0	01/05/93
IRCA 416	C-89- F- 6	8	1	0	01/05/93
IRCA 427	C-89- F- 7	8	1	0	01/05/93
IRCA 515	C-84- B-32	8	1	0	01/05/93
IRCA 519	C-84- B-24	9	1	0	01/05/93
IRCA 523	C-84- B-33	7	1	0	01/05/93
IRCA 538	C-90- I- 1	8	1	0	01/06/93
IRCA 564	C-84- B-25	8	1	0	01/05/93
IRCA 570	C-84- B-26	10	1	0	01/05/93

## LISTING PAR NOM DE CLONE

NOM du CLONE	REFERENCE PARCELLE	NB de PLANTS	TYPE COND	LONG B de G	DATE de RECEPAGE
IRCA 573	C-84- B-27	9	1	0	01/05/93
IRCA 617	C-89- F- 8	8	1	0	01/05/93
IRCA 621	C-84- B-28	9	1	0	01/05/93
IRCA 631	C-90- I- 2	8	1	0	01/06/93
IRCA 639	C-84- B-29	8	1	0	01/05/93
IRCA 648	C-84- B-30	9	1	0	01/05/93
IRCA 652	C-84- B-31	9	1	0	01/05/93
IRCA 707	C-90- I- 3	8	1	0	01/06/93
IRCA 723	C-90- I- 4	6	1	12	01/05/91
IRCA 726	C-89- F- 9	7	1	0	01/05/93
IRCA 733	C-90- I- 5	8	1	0	01/06/93
IRCA 737	C-89- F-10	8	1	0	01/05/93
IRCA 739	C-89- F-11	8	1	0	01/05/93
IRCA 804	C-90- I- 6	7	1	14	01/05/91
IRCA 814	C-90- I- 7	8	1	0	01/06/93
IRCA 825	C-90- I- 8	1	1	0	01/06/93
IRCA 840	C-90- I- 9	8	1	16	01/05/91
IRCA 842	C-90- I-10	8	1	16	01/05/91
IRCA/GY 1	C-90- H- 3	8	1	0	01/06/93
IRCA/GY 2	C-92- K- 1	7	1	7	28/04/92
IRCA/GY 3	C-92- K- 2	3	1	3	28/04/92
IRCA/GY 4	C-92- K- 3	1	1	1	28/04/92
IRCA/GY 5	C-92- K- 4	10	1	10	28/04/92
IRCA/GY 6	C-92- K- 5	10	1	10	28/04/92
IRCA/GY 7	C-92- K- 6	9	1	9	28/04/92
IRCA/GY 8	C-92- K- 7	3	1	3	28/04/92
LCB 1320	C-84- A-14	9	1	0	01/05/93
MDF 6	C-84- D-16	8	1	0	01/05/93
MDF 72	C-84- D-17	9	1	0	01/05/93
MDF 114	C-84- D-18	10	1	0	01/05/93
MDF 138	C-84- D- 9	10	1	0	01/05/93
MDF 158	C-84- D-19	10	1	0	01/05/93
MDF 180 F3P	C-92- H- 8	5	1	5	28/04/92
MDX 6	C-84- D-20	10	1	0	01/05/93
MDX 17	C-84- D-21	10	1	0	01/05/93
MDX 98	C-84- D-22	10	1	0	01/05/93
N.I.1 (ex PB235)	C-84- C- 6	10	1	0	01/05/93
NAB 17	C-87- E-29	9	1	0	01/05/93
PA 31	C-84- A-26	8	1	0	01/05/93
PB 5/51	C-84- A-13	0	1	0	01/05/93
PB 28/59	C-87- E-27	10	1	0	01/05/93
PB 86	C-84- C-13	9	1	0	01/05/93
PB 217	C-84- A-10	10	1	0	01/05/93

## LISTING PAR NOM DE CLONE

NOM du CLONE	REFERENCE PARCELLE	NB de PLANTS	TYPE COND	LONG B de G	DATE de RECEPAGE
PB 252	C-84- C-14	7	1	0	01/05/93
PB 254	C-84- C-15	9	1	0	01/05/93
PB 255	C-84- C-16	9	1	0	01/05/93
PB 260	C-84- C- 7	9	1	0	01/05/93
PB 280	C-87- E-28	9	1	0	01/05/93
PB 310	C-84- C-17	7	1	0	01/05/93
PB 311	C-84- C-18	10	1	0	01/05/93
PB 312	C-84- C-19	10	1	0	01/05/93
PB 314	C-87- E-33	8	1	0	01/05/93
PB 330	C-84- C-20	8	1	0	01/05/93
PC 10	C-92- J-10	0	1	0	28/04/92
PC 28	C-92- J-11	8	1	8	28/04/92
PFB 5	C-87- E-24	9	1	0	01/05/93
PL 8	C-84- A-25	8	1	0	01/05/93
PR 107	C-84- A- 4	9	1	0	01/05/93
PR 228	C-84- C-21	8	1	0	01/05/93
PR 253	C-84- A- 3	9	1	0	01/05/93
PR 255	C-84- A- 2	10	1	0	01/05/93
PR 257	C-84- C-22	7	1	0	01/05/93
PR 300	C-89- F-12	8	1	0	01/05/93
PR 303	C-89- F-13	8	1	0	01/05/93
PR 305	C-89- F-14	0	1	0	01/05/93
PR 306	C-89- F-15	7	1	0	01/05/93
PUA 8	C-84- A-27	8	1	0	01/05/93
PUA 9	C-84- A-28	10	1	0	01/05/93
RO 2	C-87- E- 9	8	1	0	01/05/93
RO 38	C-87- E-10	9	1	0	01/05/93
RO 38 C.I	C-89- F-19	7	1	0	01/05/93
RO 42	C-87- E-11	10	1	0	01/05/93
RO 45	C-84- D-15	10	1	0	01/05/93
RO 46	C-87- E-12	8	1	0	01/05/93
RO 54	C-84- D- 7	8	1	0	01/05/93
RO 55	C-87- E-13	9	1	0	01/05/93
RO 58	C-87- E-14	9	1	0	01/05/93
RO 60	C-87- E-15	9	1	0	01/05/93
RO 61	C-87- E-16	10	1	0	01/05/93
RO/A/7 25/ 493	C-90- F-29	1	1	0	01/05/93
RO/A/7 25/1	C-90- F-25	7	1	0	01/05/93
RO/A/7 25/130	C-90- F-26	8	1	0	01/05/93
RO/A/7 25/171	C-90- F-27	8	1	0	01/05/93
RO/A/7 25/251	C-90- F-28	0	1	0	01/05/93
RO/C/8 24/24	C-90- F-20	7	1	0	01/05/93
RO/C/8 24/242	C-90- F-21	8	1	0	01/05/93



## LISTING PAR NOM DE CLONE

NOM du CLONE	REFERENCE PARCELLE	NB de PLANTS	TYPE COND	LONG B de G	DATE de RECEPAGE
RO/C/8 24 366	C-90- F-22	7	1	0	01/05/93
RO/C/9 23/41	C-90- F-23	8	1	0	01/05/93
RO/C/9 23/272	C-90- F-24	8	1	0	01/05/93
RO/CM/10 44/438	C-90- F-32	7	1	0	01/05/93
RO/CM/11 63/171	C-90- F-33	8	1	0	01/05/93
RO/J/5 33/64	C-90- G- 8	8	1	0	01/06/93
RO/J/6 32/3	C-90- G- 9	8	1	0	01/06/93
RO/JP/3 22/44	C-90- G- 1	7	1	0	01/06/93
RO/JP/3 22/374	C-90- G- 2	8	1	0	01/06/93
RO/JP/3 22/418	C-90- G- 3	8	1	0	01/06/93
RO/JP/3 22/510	C-90- G- 4	7	1	0	01/06/93
RO/OP/4 20/78	C-90- G- 5	7	1	0	01/06/93
RO/OP/4 20/100	C-90- G- 6	1	1	0	01/06/93
RO/OP/4 20/103	C-90- G- 7	8	1	0	01/06/93
RRIC 42	C-87- E-30	8	1	0	01/05/93
RRIC 100	C-90- H- 2	8	1	0	01/06/93
RRIC 101	C-84- C- 9	10	1	0	01/05/93
RRIC 102	C-84- C-10	9	1	0	01/05/93
RRIC 110	C-84- A-33	7	1	0	01/05/93
RRIC 121	C-84- C- 8	9	1	0	01/05/93
RRIC 130	C-84- C-11	10	1	0	01/05/93
RRIC 132	C-84- C-12	8	1	0	01/05/93
RRII 5	C-92- H- 4	8	1	8	28/04/92
RRII 105	C-92- H- 5	6	1	6	28/04/92
RRII 118	C-92- K- 8	2	1	2	28/04/92
RRII 208	C-92- H- 6	8	1	8	28/04/92
RRII 300	C-92- H- 7	6	1	6	28/04/92
RRIM 600	C-84- C- 5	10	1	0	01/05/93
RRIM 605	C-87- E-25	9	1	0	01/05/93
RRIM 623	C-84- C-23	9	1	0	01/05/93
RRIM 703	C-84- C-24	10	1	0	01/05/93
RRIM 712	C-87- E-26	9	1	0	01/05/93
RRIM 728	C-92- J- 2	7	1	7	28/04/92
RRIM 729	C-92- J- 3	7	1	7	28/04/92
RRIM 802	C-92- J- 4	8	1	8	28/04/92
RRIM 803	C-92- J- 5	8	1	8	28/04/92
RRIM 805	C-92- J- 6	8	1	8	28/04/92
RRIM 806	C-92- J- 7	8	1	8	28/04/92
RRIM 809	C-92- J- 8	1	1	1	28/04/92
RRIM 926	C-92- J- 9	6	1	6	28/04/92

## LISTING PAR NOM DE CLONE

NOM du CLONE	REFERENCE PARCELLE	NB de PLANTS	TYPE COND	LONG B de G	DATE de RECEPAGE
SCATC 7/20 56	C-84- A-39	10	1	0	01/05/93
SCATC 88/1	C-84- A-40	10	1	0	01/05/93
TJIR 1	C-84- A-12	10	1	0	01/05/93

# ANNEXE 1.2 : Généalogie des clones de la collection

COLLECTION : GUYANE / COMBI

PAGE : 1

## LISTING PAR GENEALOGIE

NOM du CLONE	PARENT FEMELLE	PARENT MALE
Pays d'origine des clones suivants:		CHINE
93 114	TIAN-REN 31.45	x GEKOV 3.11
Pays d'origine des clones suivants:		ACRE (BRESIL)
AC 55	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC 58	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC 60	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC 61	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC 67	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC 68	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC 71	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC 72	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC 80	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC 81	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC 100	CLONE PRIMAIRE	x Prospection 1974
AC/AB/15 54/154	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
AC/F/6A 36/376	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
AC/F/6A 36/485	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
AC/F/7 38/128	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
AC/S/08/40	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
Pays d'origine des clones suivants:		COTE D'IVOIRE
AF 261	Cf PR 261	x
Pays d'origine des clones suivants:		SUMATRA
AVROS 2037	AV 256	x AV 352
Pays d'origine des clones suivants:		
BPM 24	GT 1	x AV 1734
Pays d'origine des clones suivants:		GUATEMALA
CD 1078	P 112	x HAR 9
Pays d'origine des clones suivants:		
CNS 7701	CLONE PRIMAIRE	x
Pays d'origine des clones suivants:		BRESIL
F 4512	CLONE PRIMAIRE	x H. benthamiana
F 4542	CLONE PRIMAIRE	x H. benthamiana
Pays d'origine des clones suivants:		
FDR 76		x
FDR 91	AV 352	x FX 25
FDR 821	FX 637	x FX 3032
FDR 1305	RRIM 501	x IAN 3843
FX 25	F 361	x AVROS 49

## LISTING PAR GENEALOGIE

NOM du CLONE	PARENT FEMELLE	PARENT MALE
-----		
Pays d'origine des	clones suivants:	
FX 567	F 4542	x AV 363
FX 614	H. Brasiliensis	x H. Benthamania
FX 617	F 4542	x TJIR 1
FX 636	F 4542	x TJIR 1
FX 985	F 315	x AVROS 183
FX 2261	F 1619	x AV 183
FX 2784	F 4542	x AV 363
FX 2804	F 4542	x TJIR 1
FX 3844 F3P	AV 183	x FB 45
FX 3846	AVROS 183	x FB 45
FX 3864	PB 86	x FB 38
FX 3899	F 4542	x AV 363
FX 3925	F 4542	x AV 363
FX 4098	PB 86	x B 110
FX 4163	TJIR 1	x F 170
FX 4425	F 4537	x PB 86
Pays d'origine des	clones suivants:	JAVA
GT 1	CLONE PRIMAIRE	x
Pays d'origine des	clones suivants:	GUATEMALA
GU 11	AVROS 1581	x IAN 833
GU 86	PR 107	x IAN 833
GU 164	AV 1581	x FX 25
GU 168	AV 1581	x FX 25
GU 174	AV 1581	x FX 25
GU 176	AV 1581	x FX 25
GU 198	GT 711	x FX 16
GU 467	GT 711	x FX 25
GU 477	GT 711	x FX 25
GU 969	AV 1581	x FX 25
GU 994	AV 1581	x FX 25
GU 1296	GX 26	x FX 2261
GU 1479	GU 61	x ?
Pays d'origine des	clones suivants:	
H.BRAS.ST	CLONE PRIMAIRE	x
H.CAMARG	CLONE PRIMAIRE	x
Pays d'origine des	clones suivants:	GUYANE (Kourou)
H.GUI.KOU	CLONE PRIMAIRE	x
Pays d'origine des	clones suivants:	GUYANE
H.GUI.SIN	CLONE PRIMAIRE	x
HAIKEN 1		x
HARBEL 1	CLONE PRIMAIRE	x = DU 1388
HARBEL 10	AVROS 152 ill.	x TJIR 16

## LISTING PAR GENEALOGIE

NOM du CLONE	PARENT FEMELLE	PARENT MALE
-----		
Pays d'origine des clones suivants:		AFRIQUE
HARBEL 60	HARBEL 8	x HARBEL 30
HARBEL 65	HARBEL 8	x HARBEL 30
Pays d'origine des clones suivants:		BRESIL
IAN 222		x
IAN 710	PB 86	x F 409
IAN 713	PB 86	x F 409
IAN 717	PB 86	x F 4542 (H.Benthamiana)
IAN 873	PB 86	x FA 1717 (H.Brasiliensis)
IAN 2829	FX 516	x PB 86
IAN 2878	FX 516	x PB 86
IAN 2903	FX 516	x PB 86
IAN 3087	FX 516	x PB 86
IAN 3844	FX 349	x PB 186
IAN 6158	FX 43/655	x PB 186
IAN 6323	TJIR 1	x FX 3810
IAN 6486	P 10	x PB 86
IAN 6546	PB 86	x IAN 2818
IAN 6710	FX 3482	x PB 86
IAN 6720	FX 43/655	x PB 86
IAN 6721	FX 43/655	x PB 86
IAN 7388	LL 49	x P 316 L 14
Pays d'origine des clones suivants:		
IPA 1	CLONE PRIMAIRE	x
Pays d'origine des clones suivants:		COTE D'IVOIRE
IRCA 18	PB 5/51	x RRIM 605
IRCA 19	PB 5/51	x RRIM 605
IRCA 21	PB 5/51	x RRIM 605
IRCA 22	PB 5/51	x RRIM 605
IRCA 27	PB 5/51	x RRIM 623
IRCA 28	PB 5/51	x RRIM 605
IRCA 34	PB 5/51	x RRIM 623
IRCA 41	GT 1	x PB 5/51
IRCA 101	PB 5/51	x IR 22
IRCA 109	PB 5/51	x RRIM 600
IRCA 111	PB 5/51	x RRIM 600
IRCA 117	PB 5/51	x RRIM 623
IRCA 120	PB 5/51	x PR 107
IRCA 122	PB 5/51	x RRIM 600
IRCA 126	PB 5/51	x RRIM 501
IRCA 130	PB 5/51	x IR 22
IRCA 144	PB 5/51	x RRIM 501
IRCA 202	GT 1	x RRIM 605
IRCA 209	GT 1	x RRIM 605
IRCA 229	GT 1	x PB 5/51
IRCA 230	GT 1	x PB 5/51
IRCA 231	GT 1	x PB 5/51

## LISTING PAR GENEALOGIE

NOM du CLONE	PARENT FEMELLE	PARENT MALE
Pays d'origine des clones suivants:		COTE D'IVOIRE
IRCA 301	GT 1	x IR 22
IRCA 305	GT 1	x IR 22
IRCA 307	GT 1	x IR 22
IRCA 317	GT 1	x PB 5/51
IRCA 321	GT 1	x PB 5/51
IRCA 323	GT 1	x PB 5/51
IRCA 324	GT 1	x PB 5/51
IRCA 331	GT 1	x RRIM 600
IRCA 339	GT 1	x PR 107
IRCA 408	PB 5/51	x NAB 17
IRCA 415	RRIM 623	x PB 235
IRCA 416	RRIM 623	x PB 217
IRCA 427	PB 5/51	x MDF 296
IRCA 515	PB 5/51	x MDF 315
IRCA 519	PB 5/51	x MDF 39
IRCA 523	PB 5/51	x RRIM 703
IRCA 538	PB 5/51	x RRIM 703
IRCA 564	GT 1	x MDF 315
IRCA 570	PB 5/51	x AC 55
IRCA 573	PB 5/51	x MDF 296
IRCA 617	PB 5/51	x RRIM 707
IRCA 621	PB 5/51	x MDF 114
IRCA 631	PB 5/51	x RRIM 707
IRCA 639	PB 5/51	x MDF 362
IRCA 648	PB 5/51	x RO 51
IRCA 652	PB 5/51	x MDF 362
IRCA 707	PB 235	x MDF 38
IRCA 723	GT 1 ill.	x
IRCA 726	PB 217	x MDF 362
IRCA 733	PB 5/51	x PR 228
IRCA 737	PB 5/51	x MDF 72
IRCA 739	PB 235	x RO 2
IRCA 804	PB 5/51	x RRIC 110
IRCA 814	PB 5/51	x RRIC 110
IRCA 825	PB 235	x IRCA 209
IRCA 840	PB 5/51	x PB 252
IRCA 842	GT 1	x IRCA 111
Pays d'origine des clones suivants:		GUYANE COMBI 3a d c
IRCA/GY 1	PB 5/51	x RRIC 100
IRCA/GY 2	PB 5/51	x GU 486
IRCA/GY 3	PB 5/51	x GU 486
IRCA/GY 4	PB 5/51	x GU 486
IRCA/GY 5	PB 5/51	x GU 486
IRCA/GY 6	PB 260	x RO 38
IRCA/GY 7	PB 260	x RO 38
IRCA/GY 8	PB 260	x RO 38
LCB 1320	CLONE PRIMAIRE	x



## LISTING PAR GENEALOGIE

NOM du CLONE	PARENT FEMELLE	PARENT MALE
Pays d'origine des clones suivants:		PEROU
MDF 6	CLONE PRIMAIRE	x
MDF 72	CLONE PRIMAIRE	x
MDF 114	CLONE PRIMAIRE	x
MDF 138	CLONE PRIMAIRE	x
MDF 158	CLONE PRIMAIRE	x
MDF 180 F3P	CLONE PRIMAIRE	x
Pays d'origine des clones suivants:		GUATEMALA
MDX 6	AV 1581	x MDF ?
MDX 17	AV 1581	x MDF
MDX 98	AV 1581	x MDF
Pays d'origine des clones suivants:		CEYLAN
NAB 17	CLONE PRIMAIRE	x
Pays d'origine des clones suivants:		
PA 31	CLONE PRIMAIRE	x H. pauciflora
Pays d'origine des clones suivants:		MALAISIE
PB 5/51	PB 56	x PB 24
PB 28/59	CLONE PRIMAIRE	x H. brasiliensis
PB 86	CLONE PRIMAIRE	x H. brasiliensis
PB 217	PB 5/51	x PB 6/9
PB 235	PB 5/51	x PB S/78
PB 242	PB 32/36	x PB 5/51
PB 254	PB 5/51	x PB S/78
PB 255	PB 5/51	x PB 32/36
PB 260	PB 5/51	x PB 49
PB 280	Pollinisation libre	x en PBIG
PB 310	PB 5/51	x RRIM 600
PB 311	RRIM 600	x PG 235
PB 312	PB 242	x RRIM 600
PB 314	PB 242	x RRIM 600
PB 330	PB 5/51	x PB 3236
PC 10	PB 5/51	x RRIM 603
PC 28	RRIM 600	x PB 49
Pays d'origine des clones suivants:		BRESIL
PFB 5	CLONE PRIMAIRE	x H. brasiliensis
Pays d'origine des clones suivants:		
PL 8		x
Pays d'origine des clones suivants:		JAVA
PR 107	CLONE PRIMAIRE	x H. brasiliensis
PR 228	BR 2	x PR 107
PR 253	PIL A 44	x PR 107
PR 255	TJIR 1	x PR 107
PR 257	WARING 4	x TJIR 1

## LISTING PAR GENEALOGIE

NOM du CLONE	PARENT FEMELLE	PARENT MALE
<hr/>		
Pays d'origine des	clones suivants:	INDONESIE
PR 300	PR 226 (TJIR 16xTJIR 1)	x PR 228 (BR 2xPR 107)
PR 303	TJIR 1	x PR 107
PR 305	TJIR 1	x BD 2
PR 306	TJIR 1	x PR 107
Pays d'origine des	clones suivants:	
PUA 8	CLONE PRIMAIRE	x H. pauciflora
PUA 9	CLONE PRIMAIRE	x H. pauciflora
Pays d'origine des	clones suivants:	BRESIL
RO 2	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO 38	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO 38 C.I	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO 42	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO 45	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO 46	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO 54	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO 55	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO 58	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO 60	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO 61	CLONE PRIMAIRE	x RONDONIA 1974
RO/A/7 25/1	CLONE PRIMAIRE	x IRRBD 1981
RO/A/7 25/130	CLONE PRIMAIRE	x IRRBD 198
RO/A/7 25/171	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/A/7 25/251	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/A/7 25/493	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/C/8 24/24	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/C/8 24/242	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/C/8 24/366	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/C/9 23/41	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/C/9 23/272	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/CM/10 44/438	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/CM/11 63/171	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/J/5 33/64	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/J/6 32/3	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/JP/3 22/44	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/JP/3 22/374	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/JP/3 22/418	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/JP/3 22/510	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/OP/4 20/78	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981
RO/OP/4 20/100	CLONE PRIMAIRE	x IRRDB 1981





à *M. ulei*. Combi 3e, CES 1988

**Circonférence en mm :**

		192	78		193	100	166				104			78	35	200
		184	274		170	238	212	199			137	129		194	135	201
68		96	182		195		206	232			125	122	107	135	105	203
156		138	213		210		171	238			116	80	242	75	205	170
113	152	215	109		302		98	98		143	221	115		65	122	185
159	173	75	239		181	171	194	197		145		146		137	188	135
171	138	150	135		113	116	266	298		123	214	98		63	85	90
98		117	186		211		186			130	272	163	179	142	40	182
185	232	274		215	165	171	129	295	170	138	170	68	218	70	188	180
97	145	141	152	347	138	133	138		120	122	139	118	80	98	175	160
184	118	139	203	160	352		231		229	161	108	175	100	134	90	108
208	200	132	70	106	175	111	158	366	186	100	197	150	240	102	109	241
111	103	124	238	214	250	142	197	101	224	106	230	164	114	176	124	207
60	135	210	59	150	240		140	279	104	186	310	120		85	159	145
146	83	130	164	164	192	94	275	48	224	140	164	116	88	40	222	245
172	201	163	200	198		203	164	178	80	109	292	122	318	89	103	250
88	139	153	128	202	221	142	275		284	160	316	105	266	68	214	154
30	96	84	170	179	256	107	259		193	60	215	165	302	111		186
183	224	128	116	311	153	84	164	48	345	128	267	138	111			169
96	186	212	83	216	243	153	174	346	236	130	124	80		112	131	72
225	160	136		130	180	98	249		183	160	200	186	101	214	88	124
180	173	144	139	251	194	198	148		258	142	282	122	314	110	170	200
96	134	118	101	212	283	107	298	196	272	138	215	145	262	134	38	188
	140	243	234	231	187	114	227	45	208	118	1	126	134		130	110
131	184	205	107	151	138	220	161	280	164	216	298	158		88	154	158

### Intensité de maladie sur feuilles âgées :

2.0	ERR	2.6	0.5	ERR	1.3	2.3	1.2	ERR	ERR	ERR	1.7	ERR	ERR	1.8	1.6	1.4
2.4	ERR	1.5	0.8	ERR	2.3	1.3	1.6	0.6	ERR	ERR	1.8	1.8	ERR	1.8	1.8	1.3
1.8	ERR	1.5	0.8	ERR	2.4	ERR	1.4	1.2	ERR	ERR	2.0	1.5	2.0	1.7	0.8	2.0
1.6	ERR	1.3	1.6	ERR	2.3	ERR	1.6	1.5	ERR	ERR	2.6	1.5	1.6	2.0	2.2	2.4
2.0	2.0	2.8	1.8	ERR	1.2	ERR	1.7	0.3	ERR	1.8	1.6	1.6	ERR	1.0	1.5	1.0
2.0	1.0	2.0	1.3	ERR	2.0	1.7	1.5	1.0	ERR	2.2	ERR	1.5	ERR	1.5	1.8	1.6
1.7	2.3	2.0	1.0	ERR	3.3	1.2	2.3	1.2	ERR	2.3	1.7	2.3	ERR	2.4	1.6	2.0
2.0	ERR	2.0	0.6	ERR	0.8	ERR	1.7	1.0	ERR	1.8	2.0	2.3	2.2	2.3	2.3	2.6
2.0	1.8	2.0	ERR	1.4	1.0	1.2	2.3	0.6	3.0	2.0	2.8	2.2	2.5	2.5	1.8	1.3
2.0	2.6	1.6	1.3	1.0	1.2	1.4	2.3	ERR	2.5	1.3	2.0	2.6	1.6	2.3	1.7	2.6
1.8	2.0	1.8	2.2	1.0	1.0	ERR	1.4	ERR	1.7	2.8	1.8	1.8	0.8	1.0	1.3	2.6
2.2	2.2	2.8	2.5	2.5	1.7	1.8	1.8	1.2	1.5	1.8	1.8	1.8	1.0	1.3	1.3	2.0
1.5	1.7	2.0	1.4	1.2	1.0	1.2	0.8	1.2	2.2	2.0	2.0	1.7	1.6	1.5	1.2	1.2
1.8	2.0	1.8	1.6	2.4	1.5	ERR	2.0	1.7	1.6	1.3	1.0	1.3	ERR	2.0	2.4	1.6
1.8	2.0	0.7	2.0	2.8	2.8	0.8	1.4	1.0	1.3	1.3	2.3	1.0	0.8	2.0	1.0	1.2
1.3	1.8	1.5	2.0	1.5	1.5	1.8	1.3	1.6	2.5	2.3	1.8	1.3	1.0	1.0	1.0	1.7
1.8	2.0	2.0	1.8	1.7	1.8	1.2	1.7	ERR	1.8	2.7	2.3	1.0	1.0	0.0	0.5	2.2
1.8	2.8	2.3	1.2	2.4	1.5	3.0	1.8	ERR	1.7	2.3	2.2	1.2	0.8	2.0	ERR	1.0
1.0	1.2	2.0	1.2	1.3	1.0	2.0	2.2	0.4	0.8	1.3	1.5	2.0	0.6	1.0	ERR	1.4
2.3	2.0	1.4	2.3	1.3	1.0	3.0	1.5	1.6	1.3	2.7	1.8	1.8	ERR	1.3	1.4	2.8
2.0	1.3	2.0	ERR	2.0	1.6	1.8	1.2	ERR	1.7	1.3	1.6	2.3	1.8	1.2	1.2	1.0
2.0	1.6	2.4	1.8	1.2	2.3	2.2	1.0	ERR	1.0	2.0	1.3	2.4	0.8	1.2	0.8	1.3
1.0	2.4	1.8	2.5	1.4	1.8	2.8	1.6	0.8	1.8	3.0	1.3	0.8	1.0	2.4	1.6	0.8
ERR	2.0	1.5	1.2	2.0	1.3	1.6	1.8	0.8	1.5	1.8	2.5	2.3	1.0	ERR	1.8	1.8
1.8	2.4	1.8	2.3	3.0	2.8	0.7	1.0	1.0	2.0	2.0	1.6	0.8	ERR	2.0	0.6	0.6

PB 260 x MT/C/03/03  
RO 38

PB 260 x RO/PB/02/0

PB 260 x RO/PB/02/0

PB 260 x AC/5/11/41

PB 260 x MT/C/03/03

PB 260 x RO/PB/02/10

PB 260 x MT/C/04/02

PB 260 x AC/5/11/41

PB 260 X MI/C/03/03

RO 38

PB 260 x MT/C/03/03

PB 260 x MT/C/04/02

RO 38

PB 260 x RO/PB/02/0

PB 260 x RO/PB/02/1

PB 260 x RO/PB/02/0

## Famille





# **ANNEXE 3 : Circonférence (mm) et note moyenne de sensibilité à *M. ulmi* Combi 3f, CES 1990**

Circonférence en mm :

**	**	**	**	**	**	**	**
**		**		**		**	**
**					68		**
**	80		29		55		**
**				50			**
**					1		**
**				54		44	**
**		48		1		22	**
**	33						**
**		69		1			**
**	111						**
**		56		49			**
**	60		38		39		**
**		63		58			**
**					28		**
**		52		44			**
**	79		30		56		**
**		1		54		1	**
**	101		25				**
**		1		39			**
**							**
**			38		75		**
**		70				69	**
**							**
**		62				34	**
**					58		**
**						51	**
**				1		38	**
**	**	**	**	**	**	**	**
**	**	**	**	**	**	**	**

1 : Arbres mesurant moins d'un mètre

Intensité de maladie sur feuilles âgées :

**	**	**	**	**	**	**	**
**					2 / 1,6		**
**	/ 2,3		1 / 1		/ 2		**
**				/ 1,6			**
**					2 / 1,3		**
**				2 / 1,5		3 / 2	**
**					/ 2		**
**		2 / 2		3 / 3			**
**	/ 0,6						**
**		3 / 1,6		3 / 3,5			**
**	/ 1						**
**		/ 2		/ 2,3			**
**	/ 1,6		2 / 1,5		/ 4		**
**		2 / 2,3		/ 4			**
**					/ 1		**
**		4 / 2,6		/ 1			**
**	/ 2,3		4 / 2,3		2 / 2		**
**		/ 0,6		2 / 3		/ 1,3	**
**	1,5 / 2,3		1 / 1,6				**
**		/ 2,6		/ 1,3			**
**							**
**			/ 1,3		/ 3,3		**
**		/ 3				3 / 3	**
**							**
**		4 / 3				2 / 2	**
**					/ 2,6		**
**						2 / 1,5	**
**							**
**				2 / 1,3		/ 1,6	**
**	**	**	**	**	**	**	**
**	**	**	**	**	**	**	**

\*\* : arbres de bordure, GT4

JF / FA : note moyenne de déformation des feuilles jeunes et âgées des

légitimes.

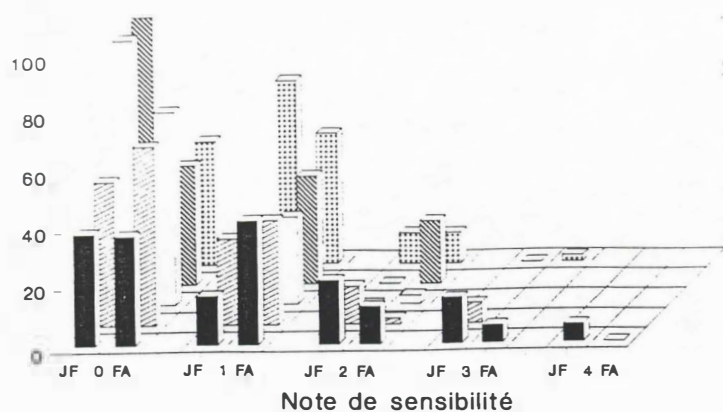




# **ANNEXE 4 : Histogrammes de répartition des notes de sensibilité à *M. ulei* sur Combi 6**

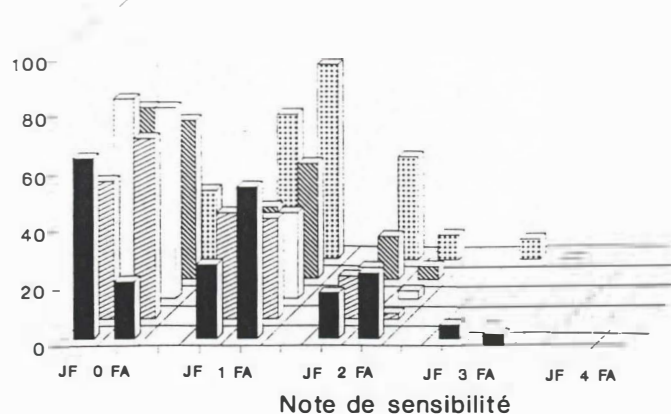
**IAN 2878**

Fréquence annuelle (%)



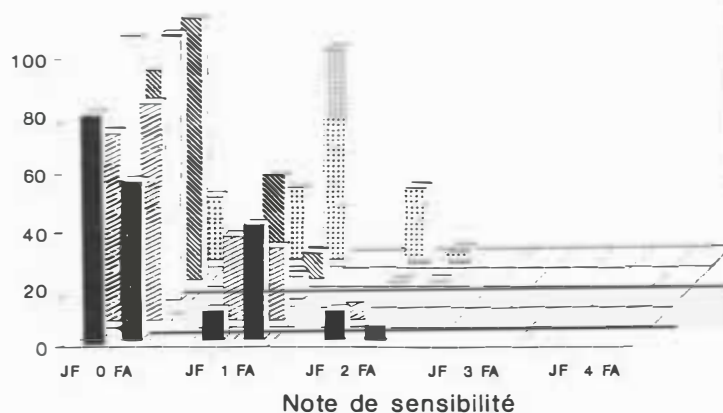
**IAN 3087**

Fréquence annuelle (%)



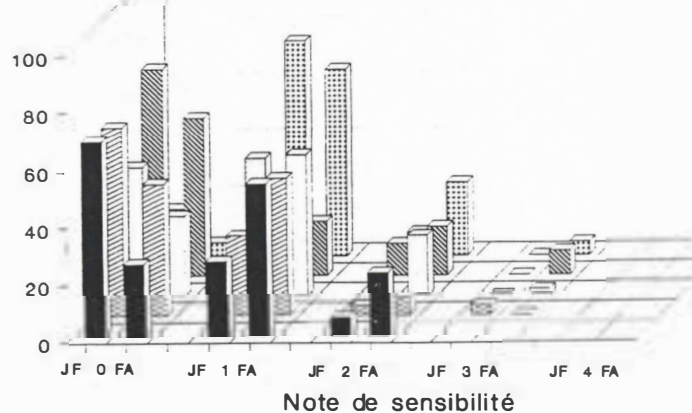
**IAN 717**

Fréquence annuelle (%)



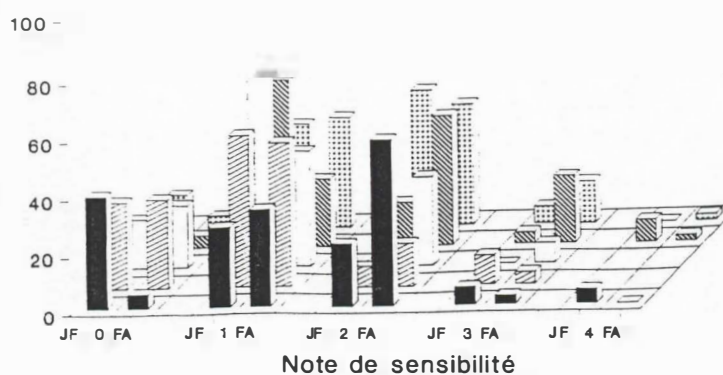
**IRCA 519**

Fréquence annuelle (%)



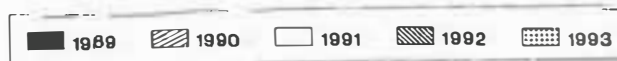
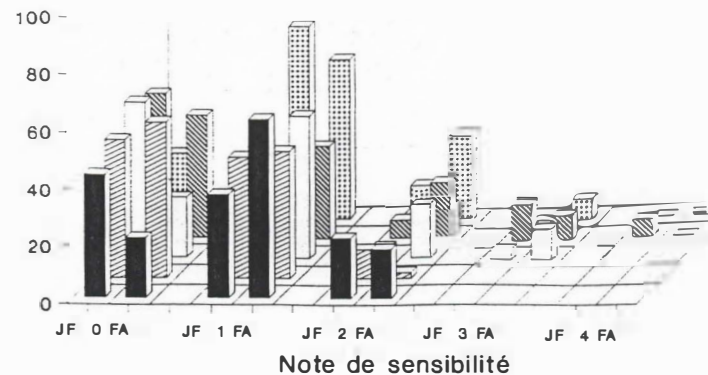
**IRCA 621**

Fréquence annuelle (%)



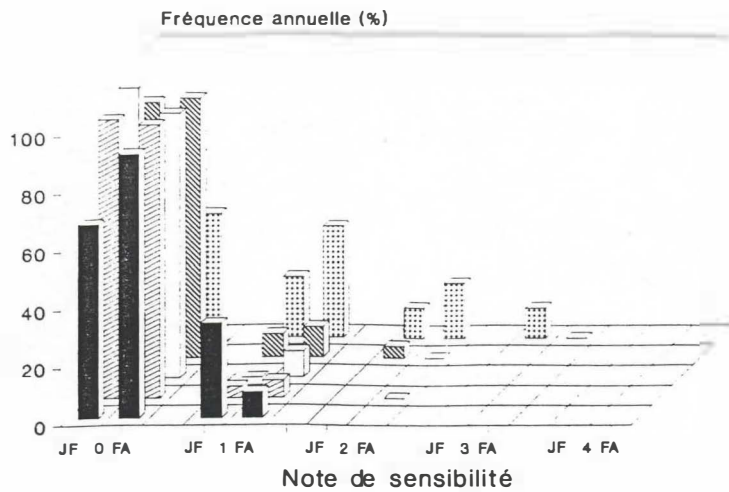
**IRCA 570**

Fréquence annuelle (%)

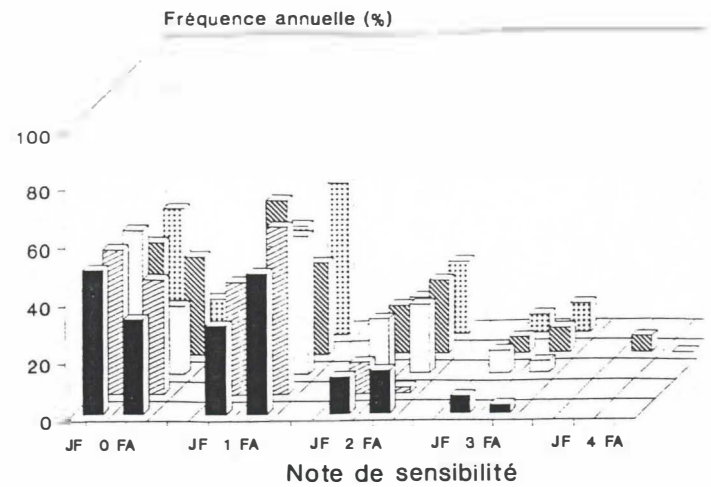


JF: jeunes feuilles - FA: f. adultes

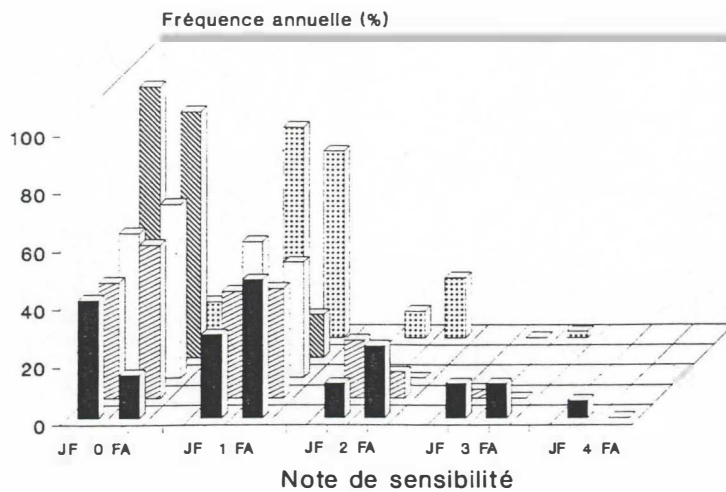
# RO 38



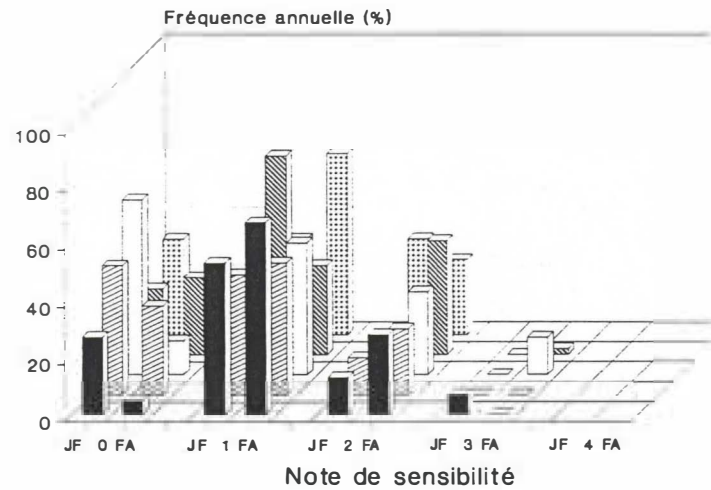
# IRCA 652



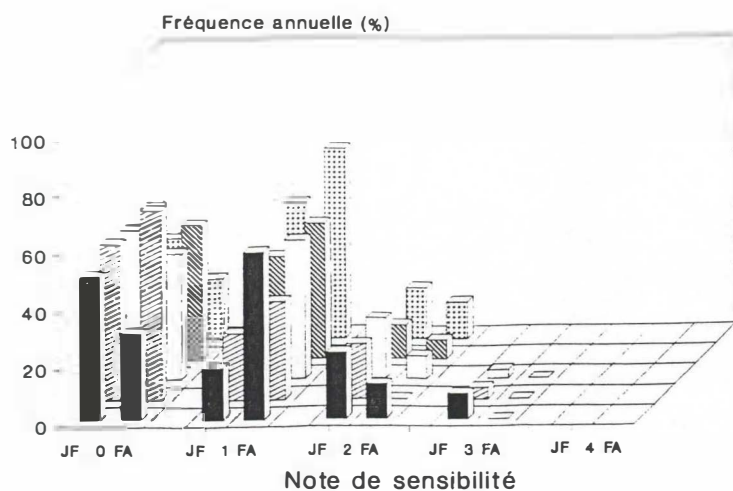
# RRIC 132



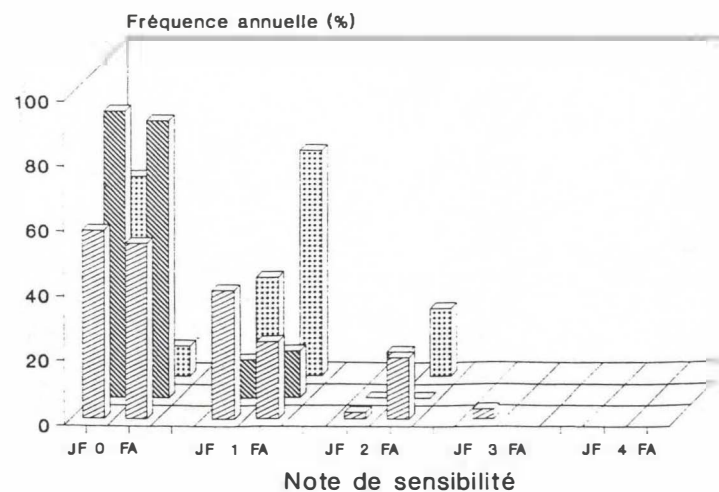
# IRCA 573



# RRIC 130

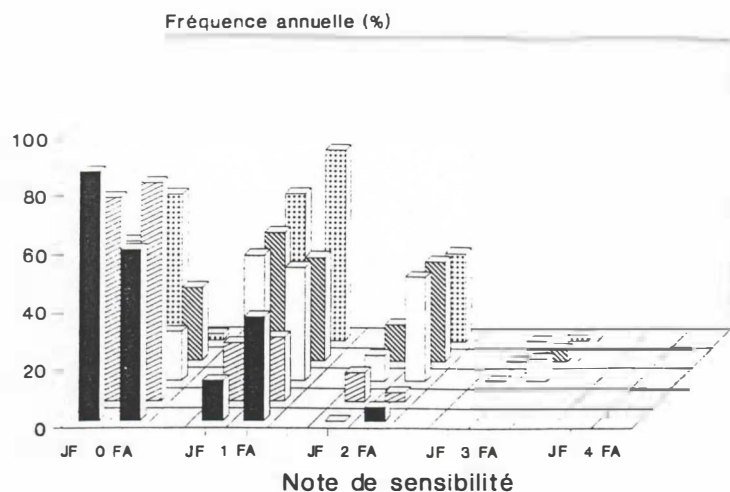


# IAN 873a

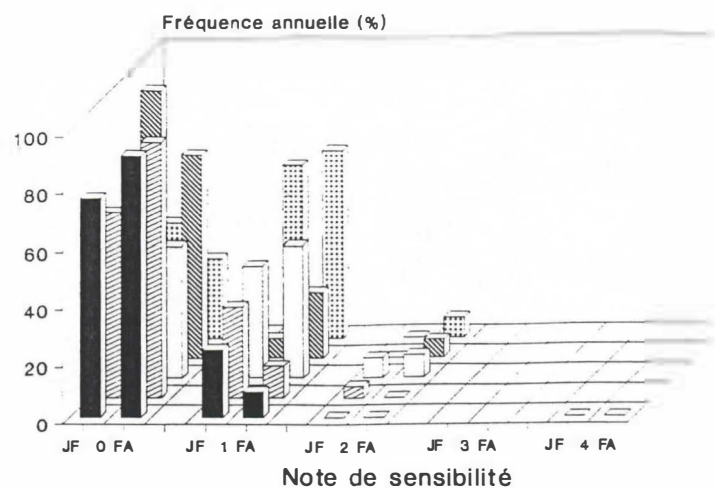


JF: jeunes feuilles - FA: f. adultes

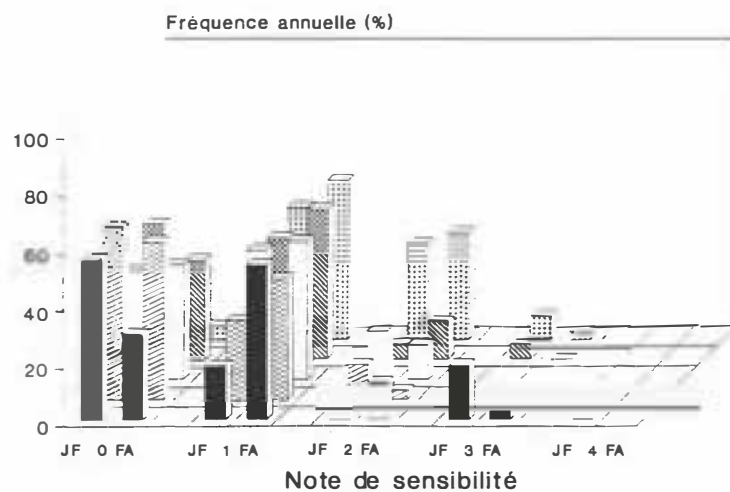
# GU 164



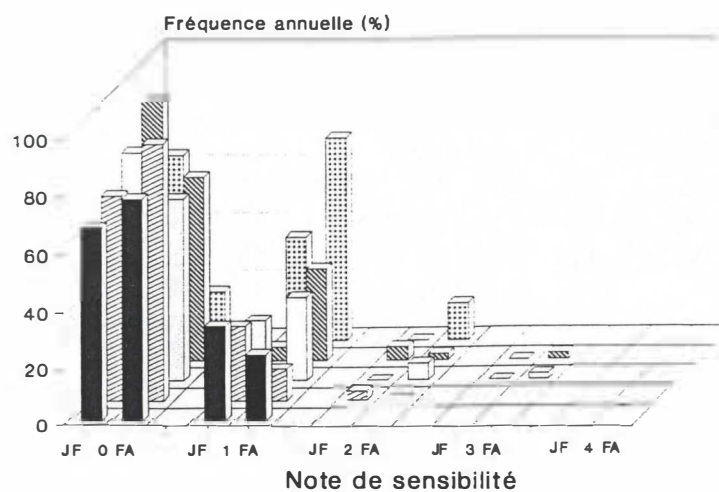
# GU 176



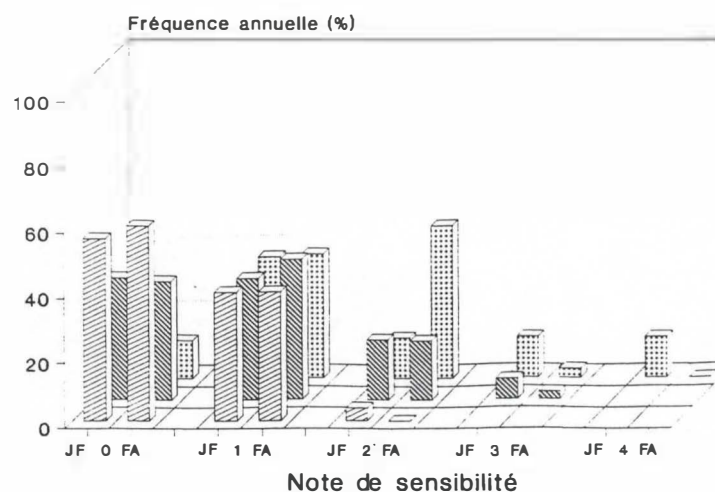
# GU 198



# GU 969



# CD 1078



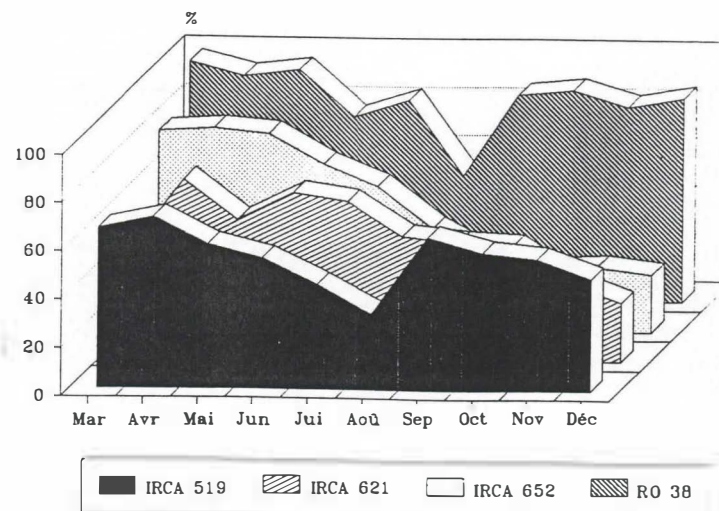
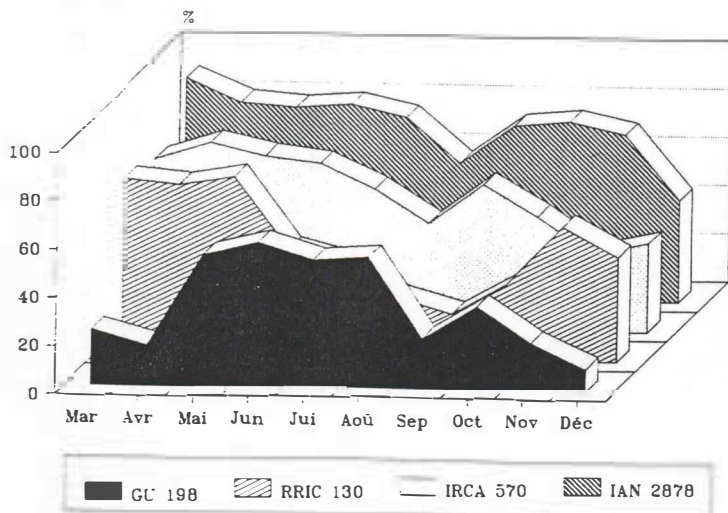
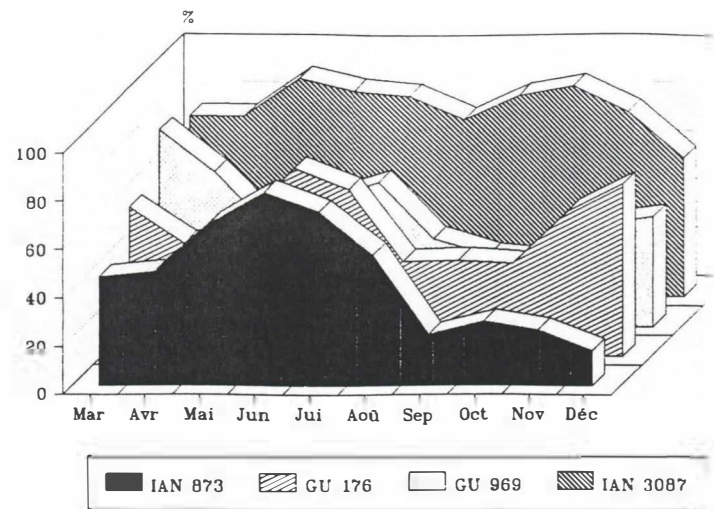
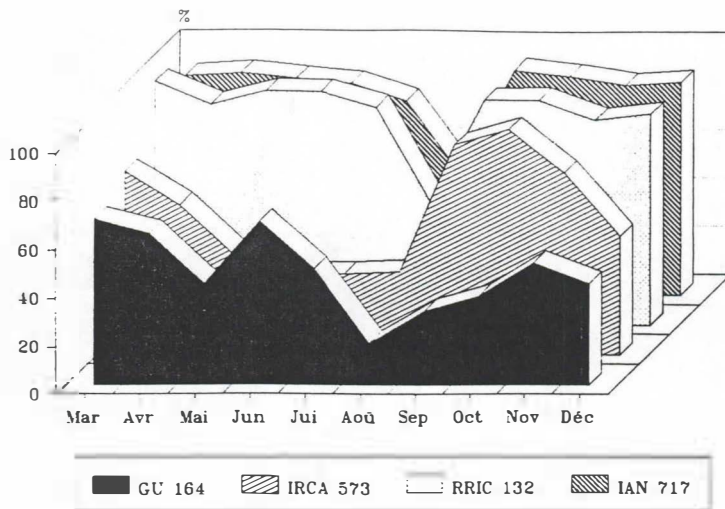
■ 1989 ▨ 1990 □ 1991 ▩ 1992 ▤ 1993

JF: jeunes feuilles - FA: f. adultes





# **ANNEXE 5**      **Densité foliaire des clones de Combi 6**





# **ANNEXE 6 : AFCM N°1 (28 clones, 9 variables actives)**

## \*\*\*\*\* ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES \*\*\*\*\*

CARACTERISTIQUES DU FICHIER : C

TITRE : FichC7 mod en classes

NOMBRE D'OBSERVATIONS : 300 NOMBRE DE VARIABLES : 10

## \*\*\*\*\* NO DES VARIABLES ET NOMS \*\*\*\*\*

1. ATTJF / 2. ATTFA / 3. PHYLL / 4. STR / 5. ABS / 6. IS / 7. NBL / 8. DL / 9. LIGNI / 10. CLONE /

VARIABLE	Nb de CLASSES CREES	.....	CLASSES	.....
		No	Définition	Libellé Nb.individus
ATTJF	5	1	ATTJF de 0 à 0	at0 39
		2	ATTJF de .25 à .75	at1 56
		3	ATTJF > .75 à 1.75	at2 56
		4	ATTJF > 1.75 à 2.75	at3 76
		5	ATTJF > 2.75 à 4	at4 73
ATTFA	5	1	ATTFA de 0 à 0	AT0 17
		2	ATTFA de .25 à .75	AT1 74
		3	ATTFA > .75 à 2	AT2 72
		4	ATTFA > 2 à 2.75	AT3 62
		5	ATTFA > 2.75 à 4	AT4 75
PHYLL	5	1	PHYLL de 0 à 1	PH0 64
		2	PHYLL > 1 à 1.5	PH1 68
		3	PHYLL > 1.5 à 1.75	PH2 42
		4	PHYLL > 1.75 à 2.25	PH3 60
		5	PHYLL > 2.25 à 3.5	PH4 66
STR	3	1	STR de 0 à 0	ST0 106
		2	STR de .12 à 1.1	ST1 95
		3	STR > 1.1 à 2	ST2 99
ABS	5	1	ABS de 0 à 0	AB0 74
		2	ABS de .01 à 10	A10 54
		3	ABS > 10 à 23	A23 57
		4	ABS > 23 à 38.8	A38 59
		5	ABS > 38.8 à 94.1	A94 56
IS	5	1	PAS DE SPORES	NSP 98
		2	SPORES BORDURE	SPB 6
		3	SPOR PARTIELLE	SPP 52
		4	SPOR INFÉRIEURE	SPI 90
		5	SPOR TOT 2 FACES	SPT 54
NBL	5	1	NBL de 1 à 1	N1 54
		2	NBL de 1 à 4	N4 116
		3	NBL > 4 à 10	N10 56
		4	NBL > 10 à 30	N30 40
		5	NBL > 30 à 109	N09 34

# **ANNEXE 6 : AFCM N°1 (suite)**

DL	5	1	DL de .05 à 1	D1	86
		2	DL > 1 à 4	D4	82
		3	DL > 4 à 8	D8	84
		4	DL > 8 à 13	D13	38
		5	DL > 13 à 20	D20	10

LIGNI	4	1	ABS LIGNI	ABL	24
		2	FAIBL LIGNI	FAL	44
		3	MOYEN LIGNI	MOL	102
		4	FORTE LIGNI	FOL	130

CLONE	25	1	IRCA 130	130	12
		2	PA 31	31	12
		3	GU 467	467	12
		4	IRCA 230	230	12
		5	RRIM 703	703	12
		6	FX 985	985	12
		7	RRIC 100	100	12
		8	PB 314	314	12
		9	IRCA 707	707	12
		10	FX 4098	098	12
		11	IRCA 631	631	12
		12	GU 86	86	12
		13	IAN 6323	323	12
		14	IPA 1	PA1	12
		15	PB 260	260	12
		16	FX 3864	864	12
		17	PB 330	330	12
		18	IRCA 515	515	12
		19	PB 312	312	12
		20	AC 58	58	12
		21	PB 310	310	12
		22	IRCA/GY1	GY1	12
		23	RRIM712	712	12
		24	IRCA 737	737	12
		25	CNS 7701	701	12

NOMBRE TOTAL DE CLASSES = 67

NOMBRE DE VARIABLES SUPPLEMENTAIRES = 1

CLONE

## ANNEXE 6 : AFCM N°1, Tableau de Burt

ANNEXE 6 : AFCM N°1, Tableau de Burt

	ATTJF					ATTFA					PHYLL					STR			ABS						
	at0	at1	at2	at3	at4	AT0	AT1	AT2	AT3	AT4	PH0	PH1	PH2	PH3	PH4	ST0	ST1	ST2	AB0	AB1	AB2	AB3	AB4		
ATTJF	at0	39																							
	at1	0	56																						
	at2	0	0	56																					
	at3	0	0	0	76																				
	at4	0	0	0	0	73																			
ATTFA	AT0	12	4	1	0	0	17																		
	AT1	22	49	12	0	0	0	74																	
	AT2	5	12	10	23	2	0	0	72																
	AT3	0	0	9	13	20	0	0	0	62															
	AT4	0	0	4	20	51	0	0	0	0	75														
PHYLL	PH0	15	10	8	14	17	7	19	8	13	17	64													
	PH1	8	11	8	25	16	3	16	14	16	19	0	68												
	PH2	2	12	11	7	10	3	11	10	7	11	0	0	42											
	PH3	7	12	14	13	14	2	16	20	12	10	0	0	0	60										
	PH4	7	11	15	17	16	2	12	20	14	18	0	0	0	0	66									
STR	ST0	36	49	19	1	1	17	68	20	0	1	27	18	16	24	21	106								
	ST1	3	7	30	39	16	0	6	46	29	14	9	18	12	22	34	0	95							
	ST2	0	0	7	36	56	0	0	6	33	60	28	32	14	14	11	0	0	99						
ABS	AB0	19	27	12	11	5	11	33	14	8	8	14	11	8	15	26	48	23	3	74					
	AB1	9	12	14	8	11	3	18	17	6	10	6	12	7	15	14	26	21	7	0	54				
	AB2	8	7	16	20	6	1	13	22	13	8	16	12	6	12	11	19	23	15	0	0	57			
	AB3	2	8	9	17	23	2	9	7	19	22	12	21	9	7	10	11	14	34	0	0	0	59		
	AB4	1	2	5	20	28	0	1	12	16	27	16	12	12	11	5	2	14	40	0	0	0	0	56	



# ANNEXE 6 : AFCM N°1, Valeurs Propres et Etude des Variables

## VALEURS PROPRES

INERTIE TOTALE 0.4

1ere COLONNE : VALEURS PROPRES (variances sur les axes principaux)

2eme COLONNE : CONTRIBUTION A L'INERTIE TOTALE

(pourcentages expliqués par les axes principaux)

3eme COLONNE : CONTRIBUTION CUMULEE A L'INERTIE TOTALE

(pourcentages cumulés expliqués par les axes principaux)

VAL.PROP %EXP %CUM

0.76 21 21 \*\*\*\*\*  
0.38 11 32 / \*\*\*\*\*  
0.15 7 39 / \*\*\*\*\*  
0.24 7 46 / \*\*\*\*\*  
0.21 6 52 / \*\*\*\*\*

## ETUDE DES VARIABLES

1re COLONNE : COORDONNEE

2e COLONNE : COSINUS CARRE (QUALITE DE LA REPRESENTATION)

3e COLONNE : CONTRIBUTION RELATIVE A L'INERTIE EXPLIQUEE PAR L'AXE

> 11, -1 %

### AXES PRINCIPAUX

POIDS (3) AXE 1 AXE 2 AXE 3 AXE 4 AXE 5

### VARIABLES PRISES EN COMPTE DANS L'ANALYSE

at0	**	13.06	**	-1.301	0.253	<u>4.7*</u>	0.655	0.064	2.1*	-0.624	0.058	<u>1.1*</u>	0.232	0.008	0.5*	-0.858	0.110	5.3*
at1	**	19.00	**	-1.124	0.290	<u>5.0*</u>	0.340	0.026	0.8*	0.386	0.034	1.7*	-0.332	0.025	1.3*	0.791	0.144	7.7*
at2	**	19.00	**	-0.129	0.004	0.1*	-1.013	0.236	<u>7.2*</u>	0.299	0.021	1.0*	-0.118	0.003	0.2*	-0.136	0.004	0.2*
at3	**	25.00	**	0.597	0.121	1.9*	-0.543	0.190	2.8*	-0.608	0.125	5.8*	0.178	0.011	0.5*	-0.094	0.002	0.1*
at4	**	24.00	**	1.043	0.350	<u>5.6*</u>	0.731	0.172	4.9*	0.441	0.062	<u>2.9*</u>	0.036	0.000	0.0*	0.054	0.001	0.0*
	**				17.3 *			17.7 *			14.6 *			2.5 *			14.4 *	
AT0	**	6.00	**	-1.402	0.118	2.4*	0.914	0.050	1.8*	-1.090	0.071	4.2*	0.934	0.052	3.2*	-0.864	0.045	2.8*
AT1	**	25.00	**	-1.175	0.452	<u>7.2*</u>	0.398	0.052	1.5*	0.147	0.007	0.3*	-0.367	0.044	2.1*	0.455	0.068	3.4*
AT2	**	24.00	**	-0.136	0.006	0.1*	-1.073	0.363	<u>10.3*</u>	0.288	0.026	1.2*	-0.002	0.000	0.0*	-0.398	0.050	2.5*
AT3	**	21.00	**	0.765	0.152	2.6*	-0.306	0.024	<u>0.7*</u>	-0.934	0.227	<u>11.1*</u>	-0.016	0.000	0.0*	0.283	0.021	1.1*
AT4	**	25.00	**	0.985	0.323	<u>5.1*</u>	0.692	0.155	4.3*	0.598	0.119	5.5*	0.166	0.009	0.4*	-0.106	0.004	0.2*
	**				17.4 *			18.6 *			22.4 *			5.8 *			9.9 *	
PH0	**	21.00	**	-0.068	0.001	0.0*	0.500	0.068	2.0*	-0.448	0.054	2.6*	-0.226	0.014	0.7*	-0.796	0.172	8.9*
PH1	**	23.00	**	0.259	0.020	0.3*	0.151	0.007	0.2*	-0.448	0.059	2.8*	0.245	0.018	0.9*	0.454	0.060	3.1*
PH2	**	14.00	**	0.024	0.000	0.0*	0.199	0.002	0.1*	0.346	0.020	1.0*	-0.499	0.040	2.2*	0.252	0.010	0.6*
PH3	**	20.00	**	-0.148	0.005	0.1*	-0.249	0.015	0.5*	0.533	0.071	3.5*	-0.613	0.094	4.9*	-0.108	0.003	0.2*
PH4	**	22.00	**	-0.071	0.001	0.0*	-0.483	0.066	1.9*	0.191	0.010	0.5*	0.841	0.200	10.1*	0.242	0.016	0.8*
	**				0.5 *			4.6 *			10.5 *			18.8 *			13.6 *	
ST0	**	35.00	**	-1.153	0.726	<u>10.0*</u>	0.368	0.074	1.8*	-0.005	0.000	0.0*	-0.101	0.006	0.2*	0.066	0.002	0.1*
ST1	**	32.00	**	0.218	0.022	0.3*	-1.065	0.526	<u>13.4*</u>	0.090	0.004	0.2*	0.157	0.011	0.5*	0.001	0.000	0.0*
ST2	**	33.00	**	1.031	0.524	<u>7.4*</u>	0.628	0.194	4.9*	-0.081	0.003	0.1*	-0.043	0.001	0.0*	-0.072	0.003	0.1*
	**				17.7 *			20.1 *			0.3 *			0.8 *			0.2 *	

AB0	**	25.00	**	-0.886	0.257	4.1*	0.115	0.004	0.1*	0.023	0.000	0.0*	0.448	0.066	3.2*	0.353	0.041	2.0*
A10	**	18.00	**	-0.326	0.023	0.4*	-0.295	0.019	0.6*	0.699	0.107	5.4*	0.080	0.001	0.1*	-0.226	0.011	0.6*
A23	**	19.00	**	-0.004	0.000	0.0*	-0.579	0.079	2.4*	-0.671	0.106	5.3*	-0.419	0.041	2.2*	-0.531	0.066	3.5*
A39	**	20.00	**	0.580	0.082	1.4*	0.393	0.038	1.1*	-0.165	0.007	0.3*	0.363	0.032	1.7*	0.629	0.097	5.1*
A94	**	19.00	**	0.890	0.182	3.1*	0.308	0.022	0.7*	0.152	0.005	0.3*	-0.625	0.090	4.7*	-0.371	0.032	1.7*
**						9.1 *			4.9 *			11.3 *			11.3 *			13.0 *
ASP	**	20.00	**	-1.207	0.707	10.1*	0.389	0.073	1.8*	-0.004	0.000	0.0*	-0.033	0.001	0.0*	-0.026	0.000	0.0*
SPB	**	20.00	**	-0.206	0.001	0.0*	-0.790	0.013	0.5*	-1.518	0.047	2.8*	1.865	0.071	4.5*	-0.523	0.006	0.4*
SFP	**	17.00	**	0.028	0.000	0.0*	-0.839	0.148	4.6*	0.291	0.018	0.9*	-0.511	0.055	2.9*	0.983	0.001	0.1*
SPI	**	30.00	**	0.816	0.285	4.2*	-0.101	0.004	0.1*	-0.171	0.013	0.5*	-0.362	0.056	2.5*	0.094	0.004	0.2*
SPT	**	18.00	**	0.839	0.154	2.7*	0.358	0.028	0.9*	0.181	0.007	0.4*	0.949	0.198	10.5*	-0.130	0.004	0.2*
**						17.0 *			7.8 *			4.7 *			20.5 *			0.8 *
N1	**	18.00	**	0.383	0.032	0.6*	-0.441	0.043	1.3*	-1.013	0.225	11.4*	-0.159	0.006	0.3*	-0.214	0.010	0.5*
N4	**	39.00	**	-0.016	0.000	0.0*	0.534	0.180	4.1*	-0.003	0.000	0.0*	-0.614	0.237	9.4*	0.383	0.093	3.7*
N10	**	19.00	**	-0.216	0.011	0.2*	0.418	0.040	1.2*	0.483	0.054	2.7*	1.223	0.343	18.0*	-0.351	0.028	1.5*
N30	**	13.00	**	0.011	0.000	0.0*	-1.105	0.188	6.1*	0.434	0.029	1.6*	0.336	0.017	1.0*	0.828	0.106	6.0*
N09	**	11.00	**	-0.192	0.005	0.1*	-0.512	0.033	1.1*	0.312	0.012	0.7*	-0.064	0.001	0.0*	-1.364	0.238	13.9*
**						0.8 *			13.8 *			16.3 *			28.7 *			25.7 *
D1	**	29.00	**	-1.069	0.459	6.9*	0.326	0.043	1.1*	-0.147	0.009	0.4*	0.065	0.002	0.1*	-0.201	0.016	0.8*
D4	**	27.00	**	-0.163	0.010	0.2*	-0.616	0.143	3.9*	0.504	0.095	4.3*	0.127	0.006	0.3*	-0.067	0.002	0.1*
D8	**	29.00	**	0.622	0.151	2.3*	-0.166	0.011	0.3*	-0.389	0.059	2.6*	-0.401	0.063	2.9*	0.445	0.077	3.7*
D13	**	18.00	**	1.093	0.173	3.2*	0.744	0.080	2.6*	0.361	0.019	1.0*	0.400	0.023	1.3*	-0.485	0.034	1.9*
D20	**	20.00	**	1.211	0.051	1.0*	0.805	0.022	0.8*	-0.967	0.032	1.9*	0.249	0.002	0.1*	0.380	0.005	0.3*
**						13.7 *			8.7 *			10.2 *			4.7 *			6.3 *
ABL	**	9.00	**	0.943	0.077	1.5*	0.761	0.050	1.7*	-0.319	0.009	0.5*	0.482	0.020	1.2*	0.706	0.043	2.6*
EAL	**	15.00	**	0.770	0.102	1.8*	0.464	0.037	1.2*	0.777	0.104	5.5*	-0.639	0.070	3.9*	-1.004	0.173	4.7*
HOL	**	14.00	**	0.180	0.017	0.2*	-0.234	0.028	0.7*	0.178	0.016	0.7*	0.240	0.030	1.3*	0.365	0.077	3.0*
ROT	**	33.00	**	-0.571	0.249	3.0*	-0.114	0.010	0.2*	-0.343	0.090	3.2*	-0.061	0.003	0.1*	-0.079	0.005	0.2*
**						6.6 *			3.8 *			9.3 *			6.4 *			15.6 *





# **ANNEXE 7 : AFCM N° 2 (28 clones, 5 variables actives)** **Valeurs Propres et Etude des Variables**

## VALEURS PROPRES

INERTIE TOTALE 1.466667

1ere COLONNE : VALEURS PROPRES (variances sur les axes principaux)

2eme COLONNE : CONTRIBUTION A L'INERTIE TOTALE

(pourcentages expliqués par les axes principaux)

3eme COLONNE : CONTRIBUTION CUMULEE A L'INERTIE TOTALE

(pourcentages cumulés expliqués par les axes principaux)

VAL.PRO BEXP SCUM

0.52 14 14 / \*\*\*\*\*  
 0.30 8 22 / \*\*\*\*\*  
 0.19 5 27 / \*\*\*\*\*  
 0.17 5 32 / \*\*\*\*\*  
 0.17 5 37 / \*\*\*\*\*

## ETUDE DES VARIABLES

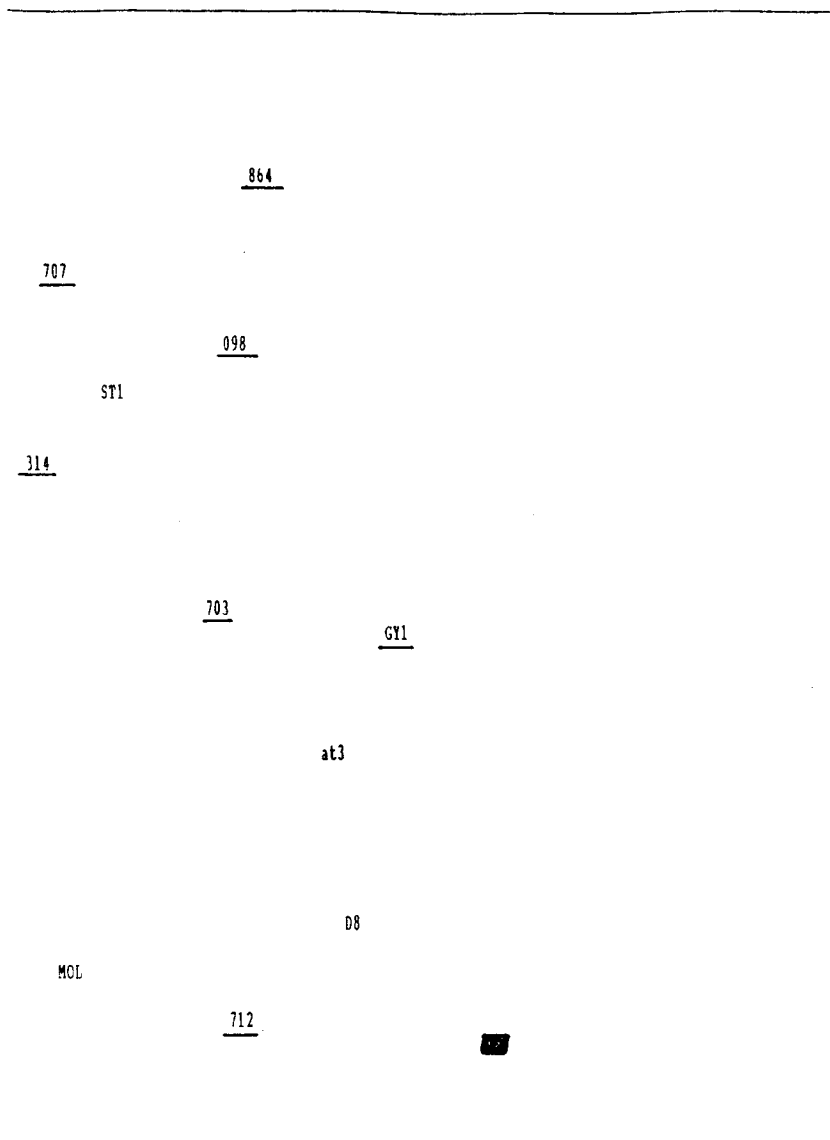
1re COLONNE : COORDONNEE

2e COLONNE : COSINUS CARRE (QUALITE DE LA REPRESENTATION)

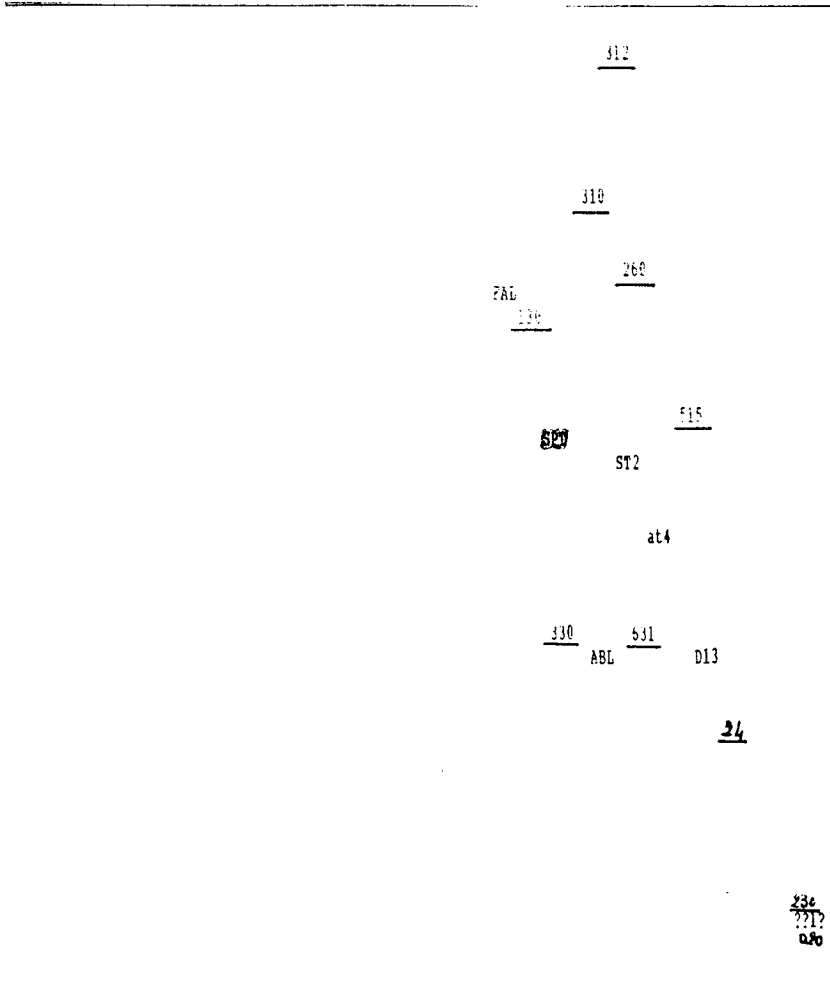
3e COLONNE : CONTRIBUTION RELATIVE A L'INERTIE EXPLIQUEE PAR L'AXE > 20%

		AXES PRINCIPAUX											
		POIDS (%)	AXE 1	AXE 2	AXE 3	AXE 4	AXE 5	AXE 6	AXE 7	AXE 8	AXE 9	AXE 10	AXE 11
VARIABLES PRISES EN COMPTE DANS L'ANALYSE													
at0	**	13.00	**	-1.323	0.261	<u>6.5*</u>	-0.575	0.068	3.1*	0.147	0.003	0.2*	0.387
at1	**	19.00	**	-1.129	0.292	<u>6.8*</u>	-0.228	0.012	0.5*	-0.058	0.001	0.1*	-0.325
at2	**	19.00	**	-0.987	0.002	0.0*	0.975	0.218	<u>9.4*</u>	0.475	0.052	3.4*	-0.663
at3	**	25.00	**	0.576	0.112	<u>2.4*</u>	0.522	0.093	3.7*	-0.345	0.040	2.5*	1.024
at4	**	24.00	**	1.040	0.348	<u>7.5*</u>	-0.758	0.185	7.4*	-0.039	0.000	0.0*	-0.515
	**				23.3 *			24.1 *			6.2 *		38.3 *
ST0	**	35.00	**	-1.159	0.734	<u>12.6*</u>	-0.506	0.051	1.8*	0.110	0.007	0.4*	-0.164
ST1	**	32.00	**	0.248	0.033	0.7*	1.015	0.478	<u>12.3*</u>	-0.104	0.005	0.3*	0.174
ST2	**	33.00	**	0.984	0.477	<u>9.1*</u>	-0.646	0.206	7.3*	-0.019	0.000	0.0*	0.009
	**				23.4 *			26.3 *			0.6 *		1.6 *
NSP	**	33.00	**	-1.235	0.739	<u>14.2*</u>	-0.442	0.095	3.4*	-0.056	0.002	0.1*	-0.073
SPE	**	2.00	**	-0.153	0.000	0.0*	1.037	0.022	1.1*	-1.998	0.081	<u>6.5*</u>	1.775
SPD	**	17.00	**	0.032	0.000	0.0*	1.155	0.280	<u>12.2*</u>	0.836	0.146	<u>9.9*</u>	0.093
SPI	**	30.00	**	0.806	0.278	<u>5.6*</u>	0.111	0.005	0.2*	-0.540	0.125	<u>7.1*</u>	-0.527
SPT	**	18.00	**	0.384	0.172	<u>4.0*</u>	-0.611	0.082	3.6*	0.420	0.039	2.6*	0.724
	**				23.9 *			20.5 *			26.2 *		20.7 *
D1	**	29.00	**	-1.127	0.511	10.4*	-0.487	0.095	3.6*	-0.211	0.018	1.0*	0.335
D4	**	27.00	**	-0.105	0.004	0.1*	0.907	0.245	<u>9.4*</u>	0.765	0.220	13.0*	-0.576
D8	**	28.00	**	0.507	0.143	2.9*	0.283	0.031	1.2*	-0.983	0.376	<u>22.1*</u>	-0.091
D13	**	13.00	**	1.109	0.178	4.5*	-0.930	0.125	<u>5.8*</u>	0.745	0.081	5.7*	0.464
D20	**	3.00	**	1.147	0.054	1.5*	-1.279	0.056	2.9*	0.973	0.033	2.6*	0.838
	**				19.4 *			22.9 *			44.4 *		14.9 *
ABL	**	8.00	**	0.958	0.080	2.1*	-0.932	0.076	3.7*	-0.562	0.027	2.1*	-1.808
FAL	**	15.00	**	0.819	0.115	2.8*	-0.414	0.029	1.3*	1.242	0.265	<u>18.5*</u>	0.236
MOE	**	34.00	**	0.198	0.422	0.4*	0.218	0.025	0.9*	-0.156	0.013	0.7*	0.201
FCE	**	43.00	**	-0.117	0.201	4.7*	0.141	0.015	0.5*	-0.194	0.029	1.3*	0.096
	**				10.1 *			6.3 *			22.5 *		24.4 *

# ANNEXE 7 : AFCM N°2, Graphe 1-2



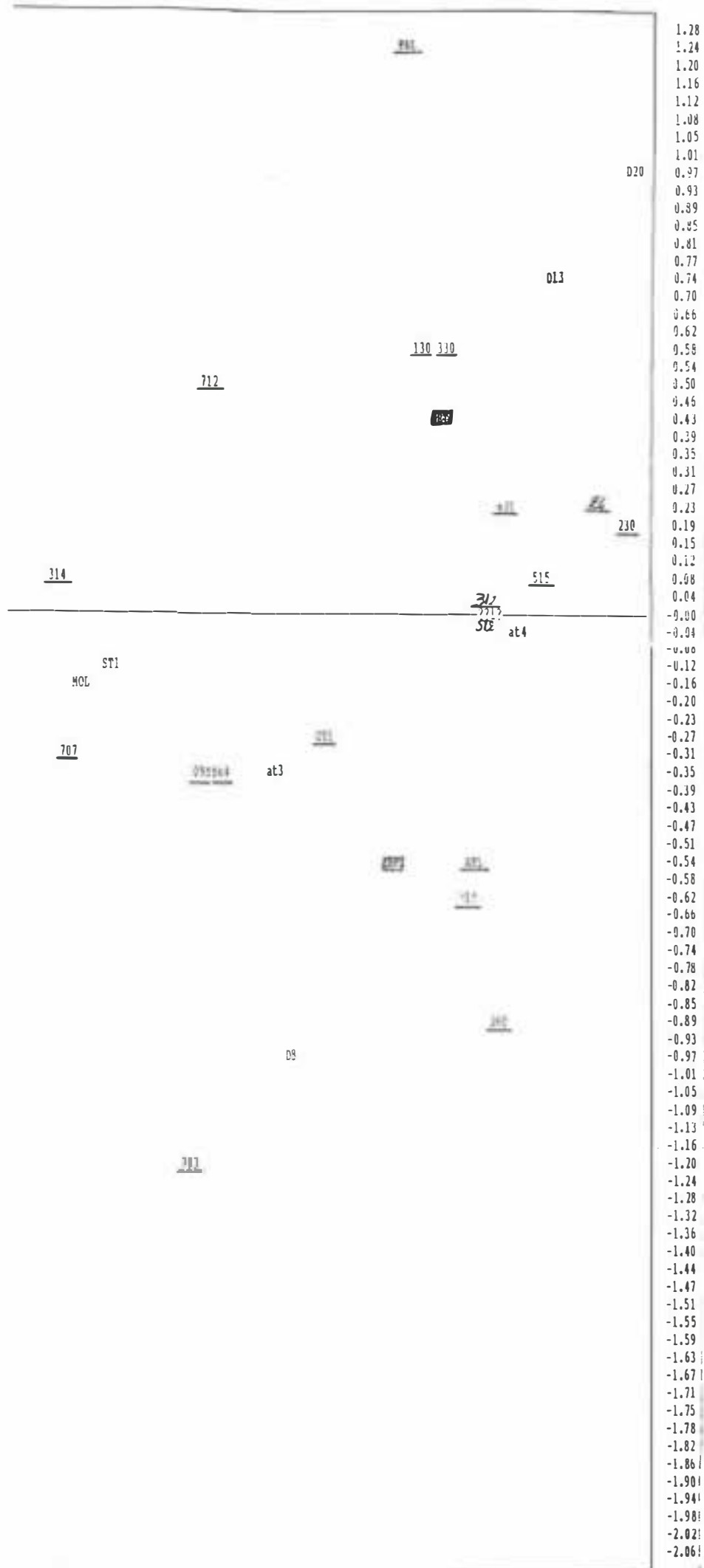
1.52  
1.49  
1.45  
1.42  
1.39  
1.35  
1.32  
1.29  
1.25  
1.22  
1.19  
1.15  
1.12  
1.09  
1.05  
1.02  
0.99  
0.95  
0.92  
0.88  
0.85  
0.82  
0.78  
0.75  
0.72  
0.68  
0.65  
0.62  
0.58  
0.55  
0.52  
0.48  
0.45  
0.41  
0.38  
0.35  
0.31  
0.28  
0.25  
0.21  
0.18  
0.15  
0.11  
0.08  
0.05  
0.01



-0.05  
-0.09  
-0.12  
-0.15  
-0.19  
-0.22  
-0.26  
-0.29  
-0.32  
-0.36  
-0.39  
-0.42  
-0.46  
-0.49  
-0.52  
-0.56  
-0.59  
-0.62  
-0.66  
-0.69  
-0.72  
-0.76  
-0.79  
-0.83  
-0.86  
-0.89  
-0.93  
-0.96  
-0.99  
-1.03  
-1.06  
-1.09  
-1.13  
-1.16  
-1.19  
-1.23  
-1.26  
-1.29  
-1.33  
-1.36

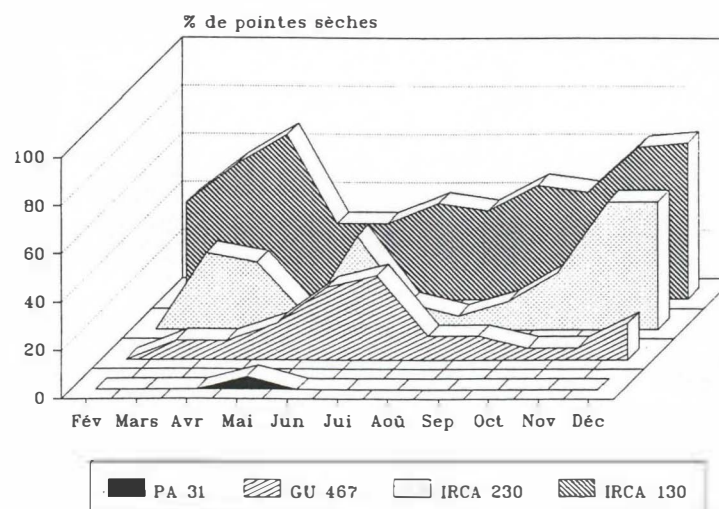
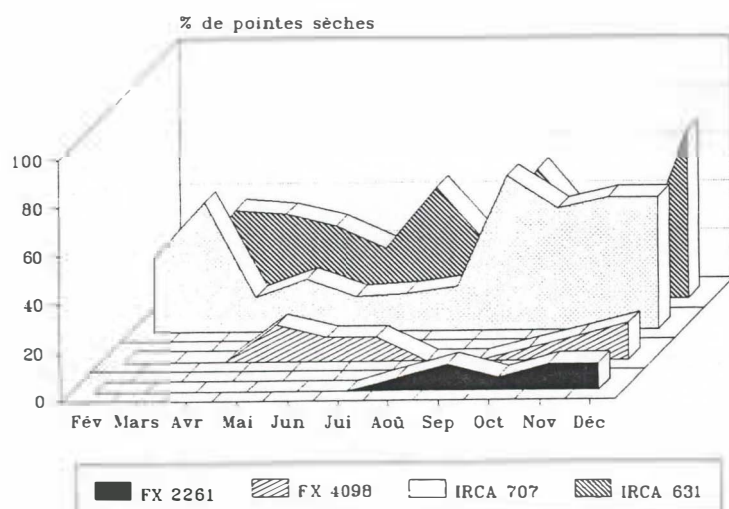
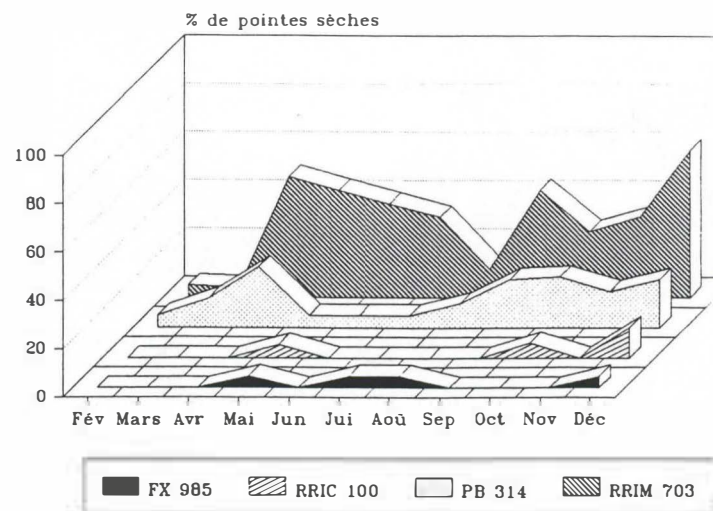
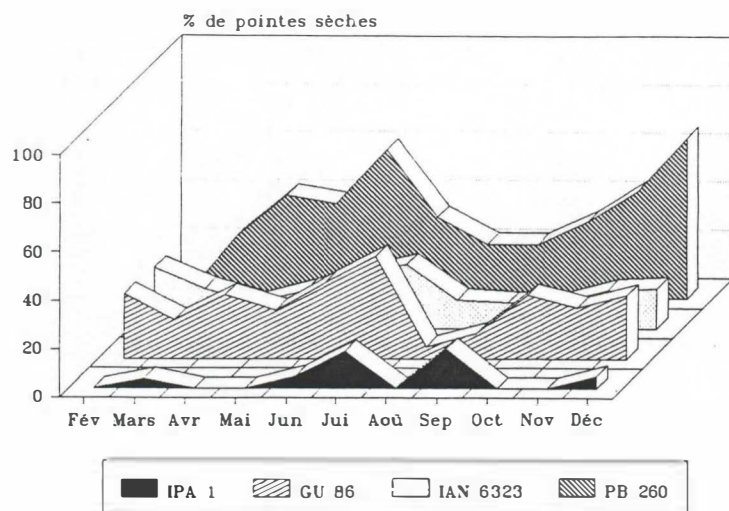
236  
2212  
020

# ANNEXE 7 : AFCM N°2, Graphe 1-3

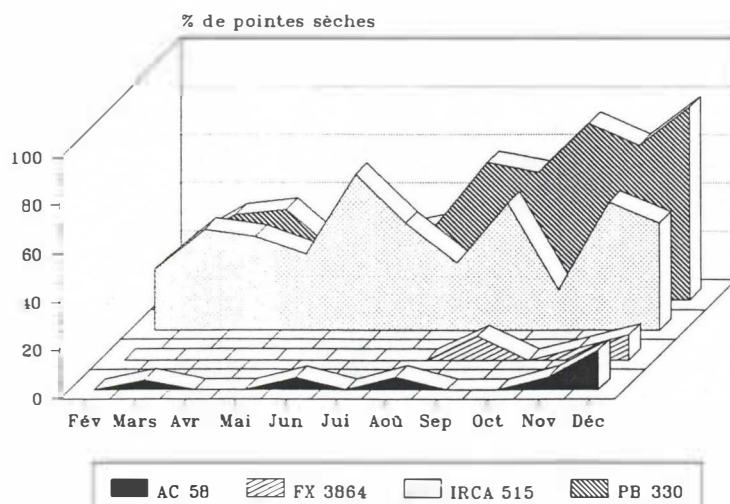
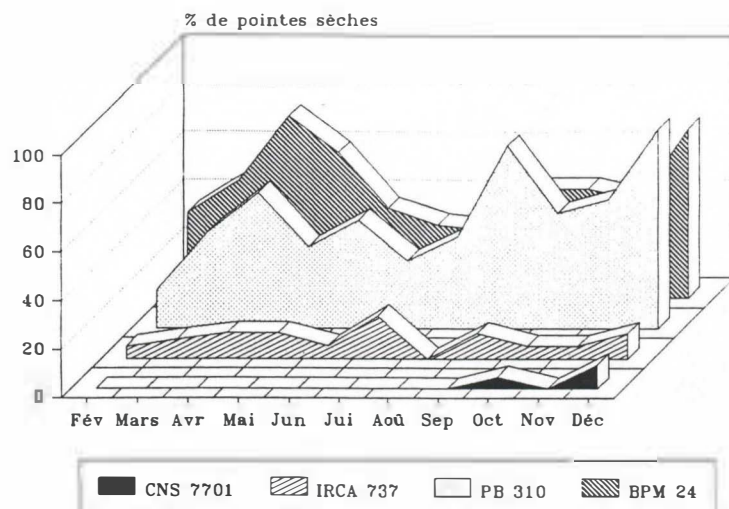
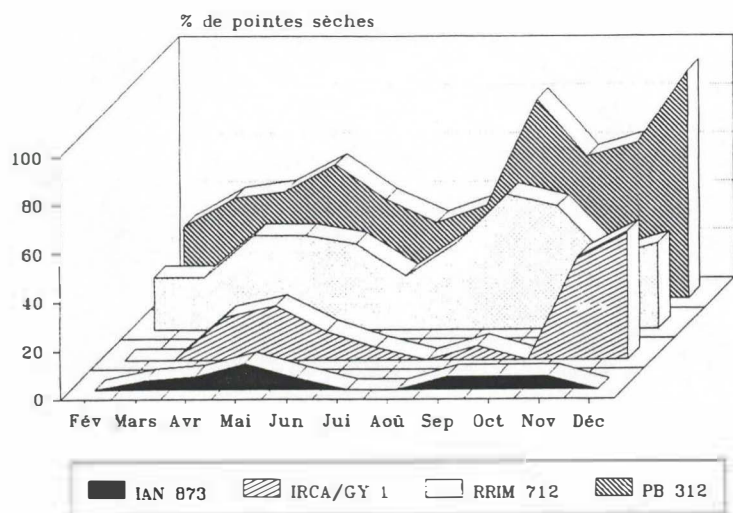




## ANNEXE 8 : Pourcentage de pointes sèches des clones du CCPE, Combi 7



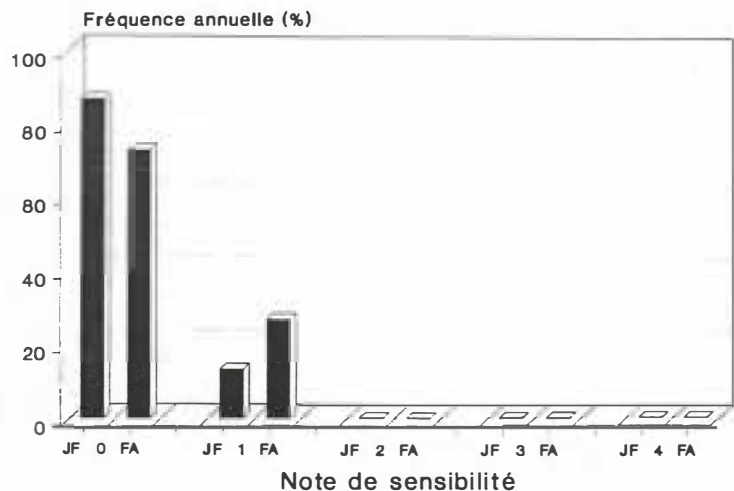




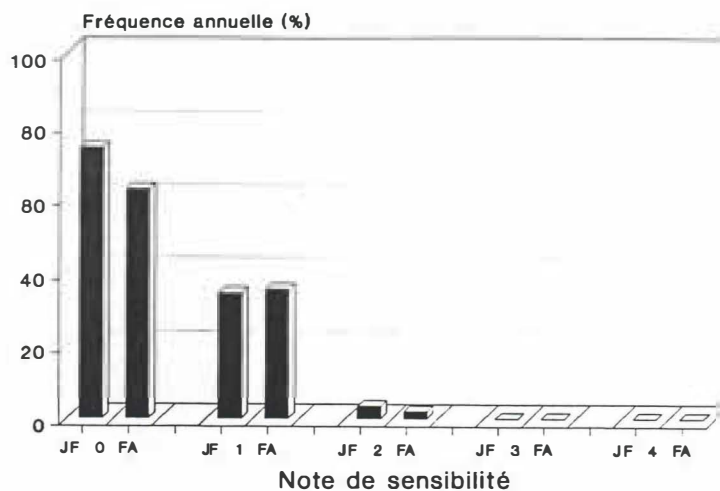


**ANNEXE 9 = Histogrammes de répartition des notes de sensibilité à *M. ulei*, Combi 7.**

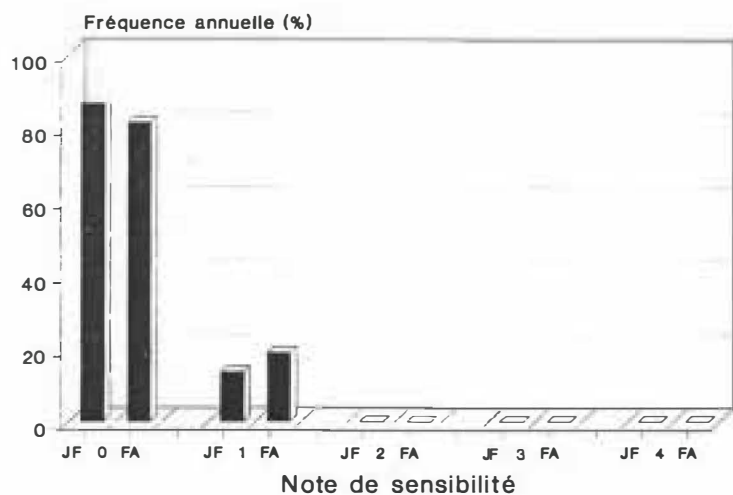
**PA 31**



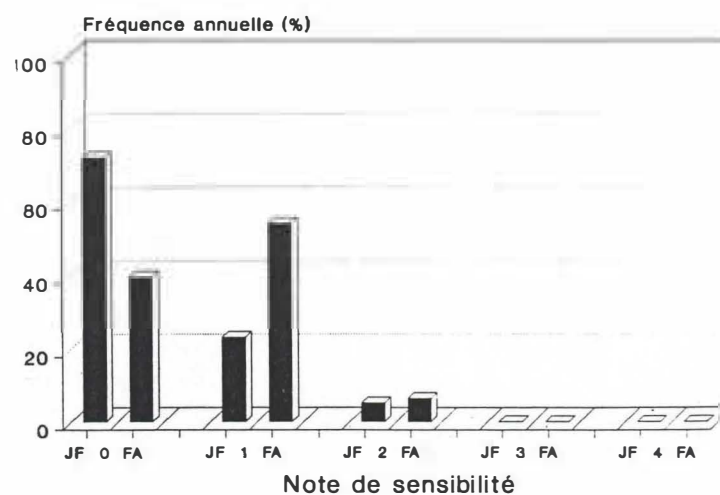
**FX 2261**



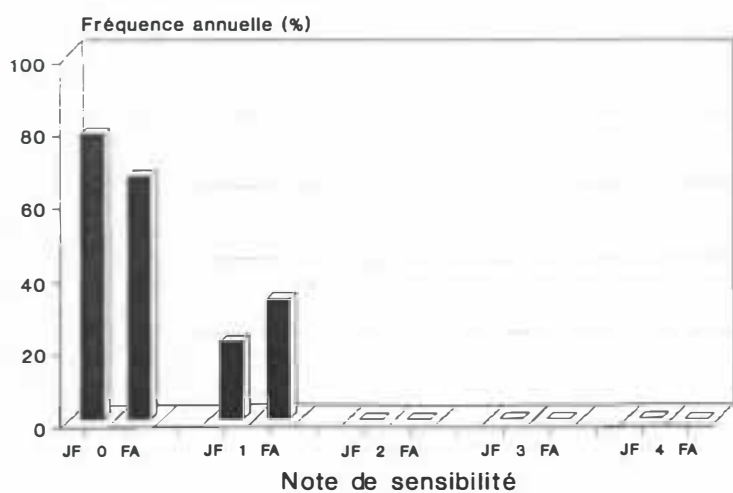
**IPA 1**



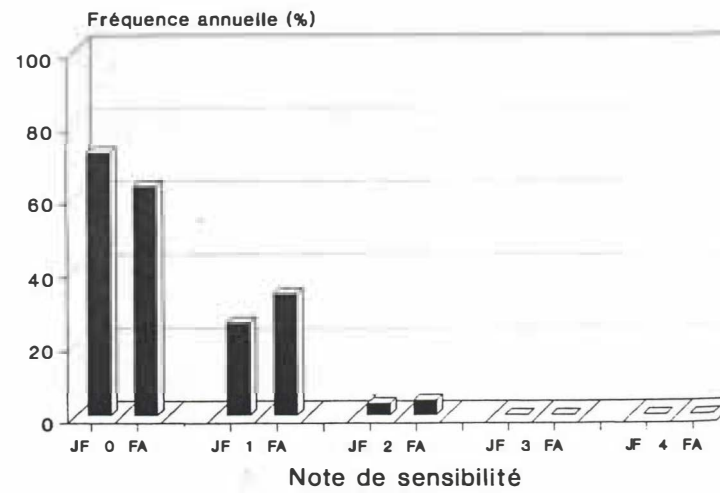
**FX 985**



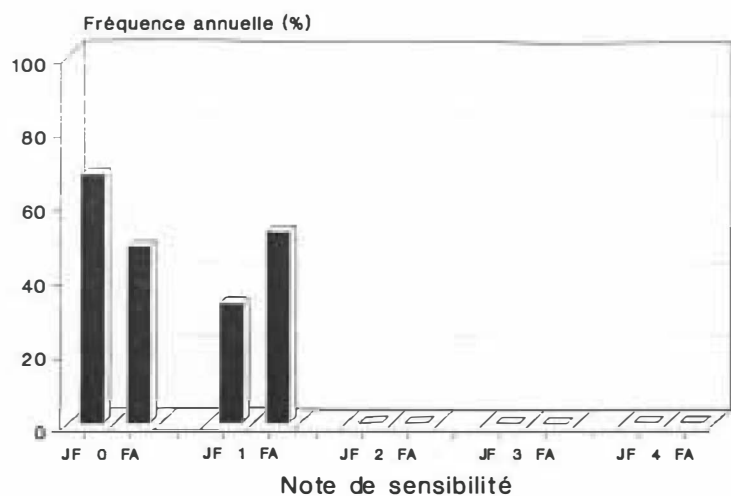
**CNS 7701**



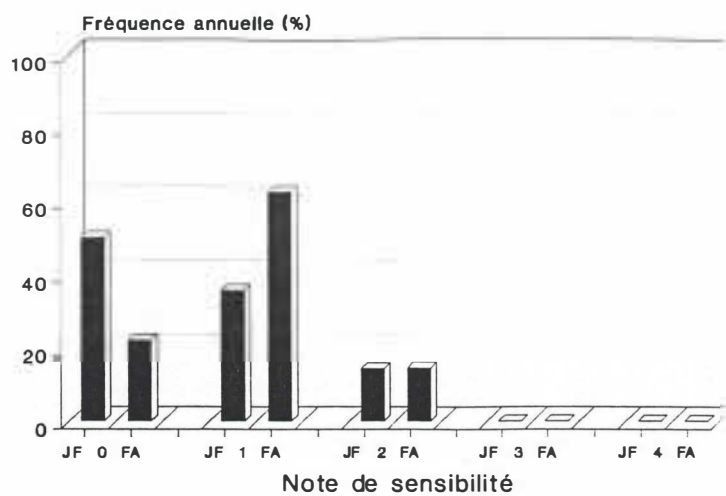
**IAN 6323**



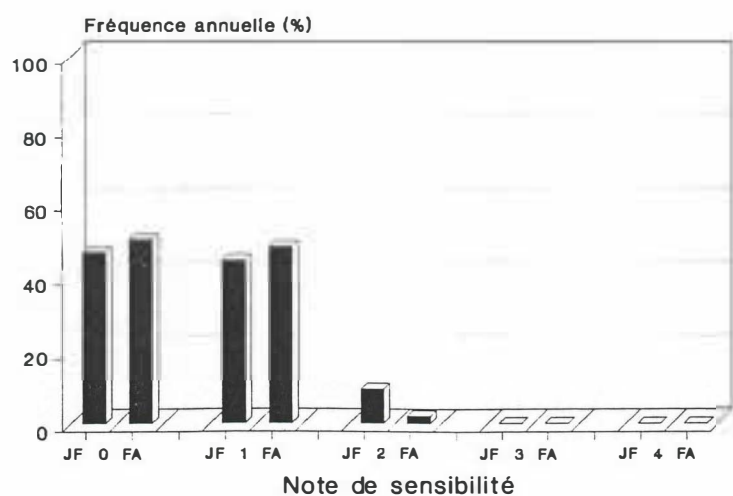
## AC 58



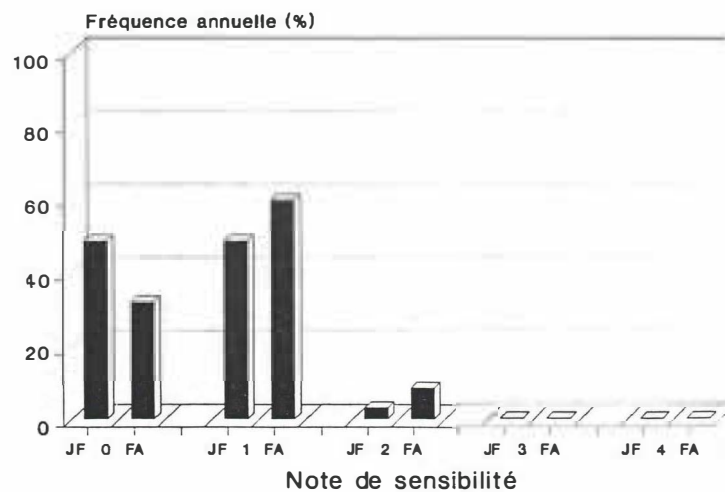
## IAN 873



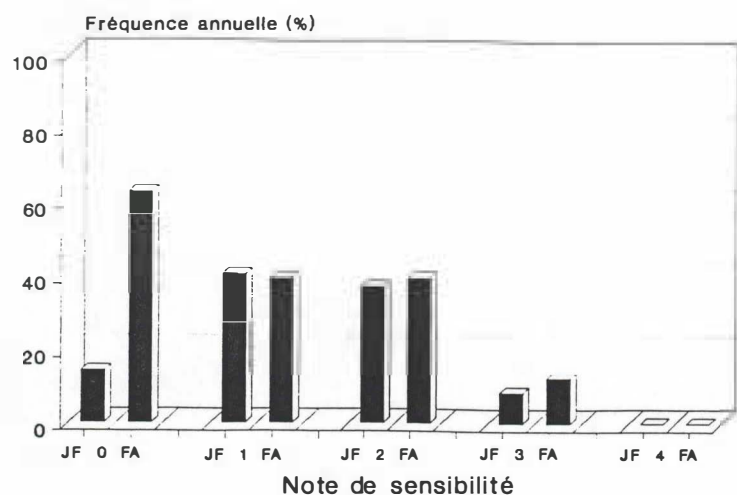
## GU 467



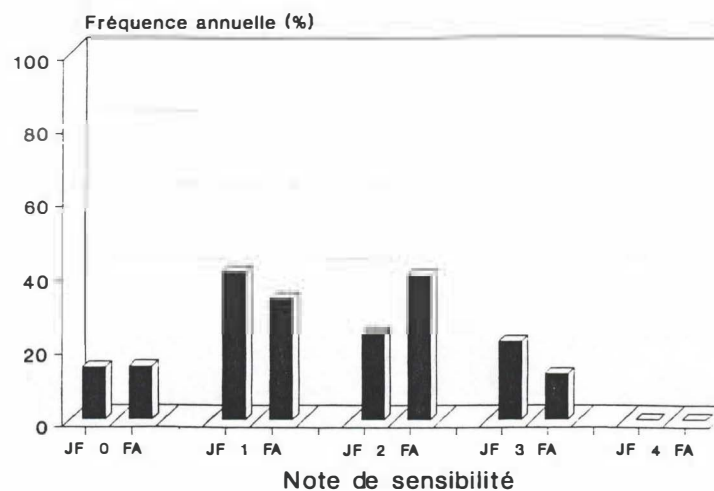
## GU 86



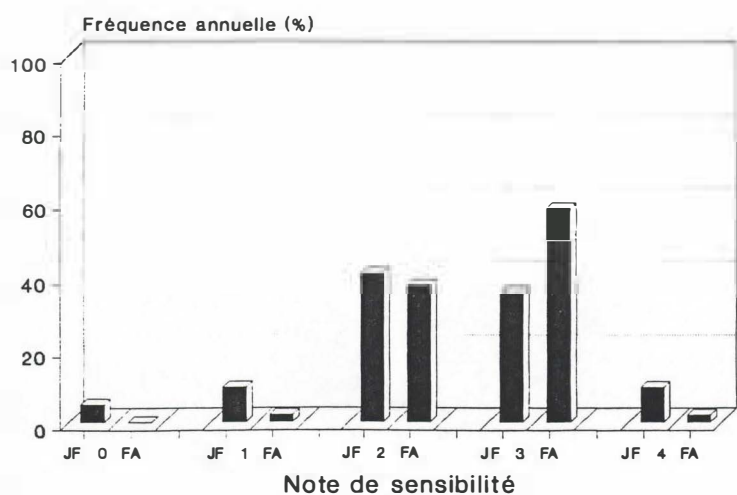
## PB 314



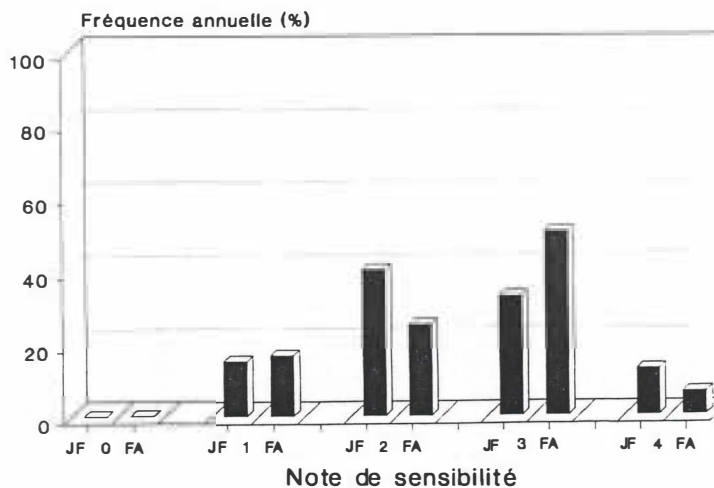
## IRCA 737



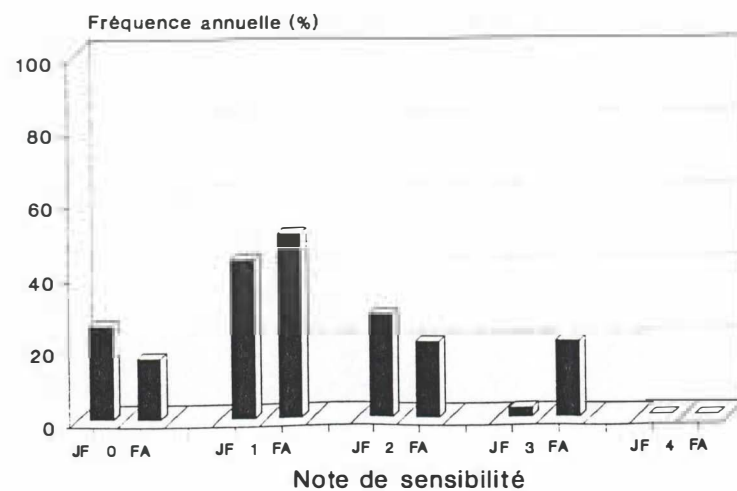
## FX 3864



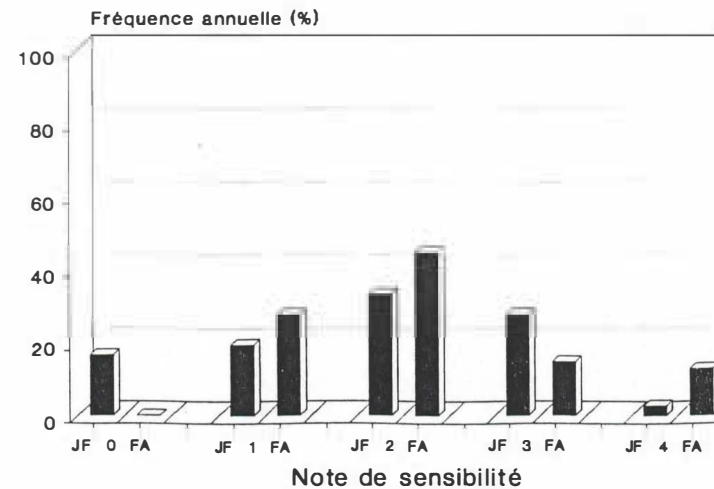
## FX 4098



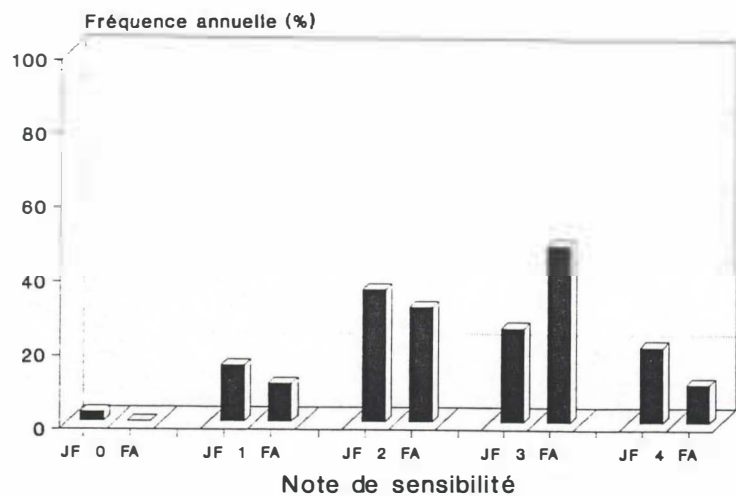
## RRIC 100



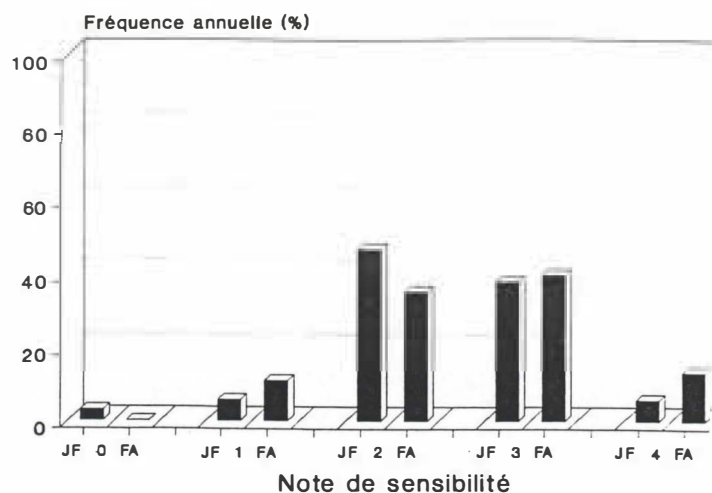
## IRCA 707



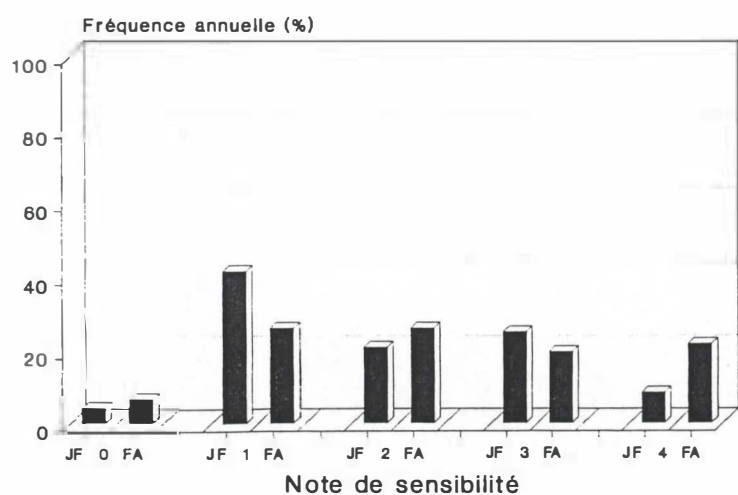
## IRCA/GY 1



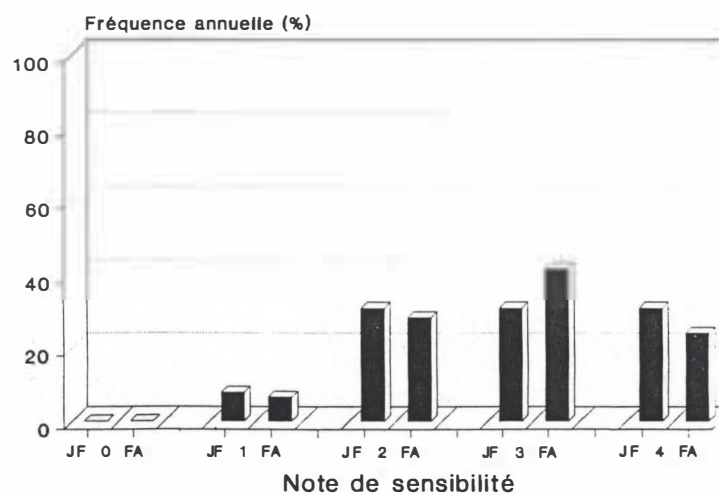
## RRIM 703



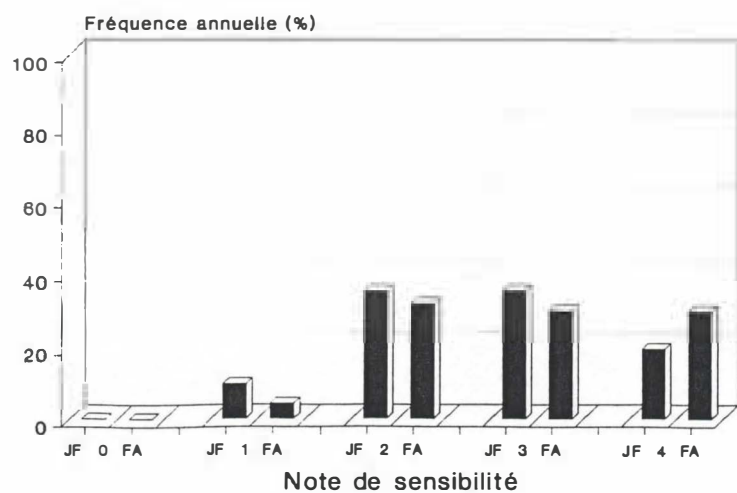
## RRIM 712



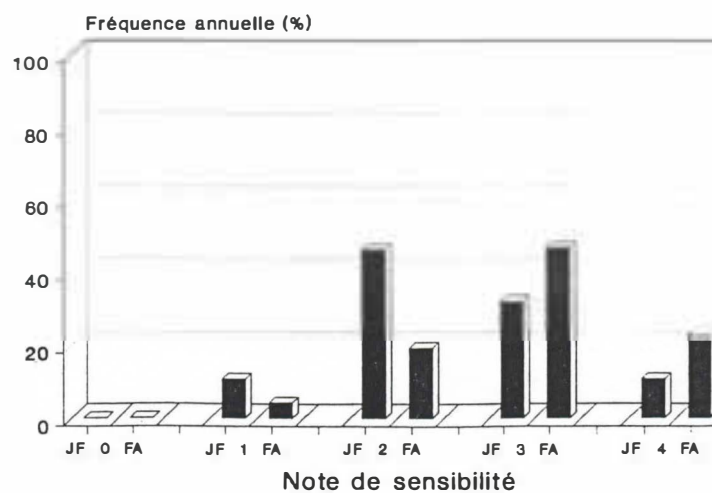
## PB 312



## IRCA 130

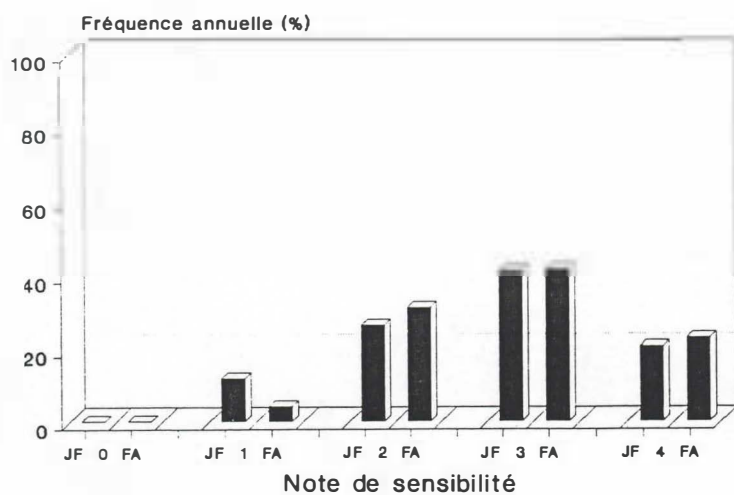


## PB 310

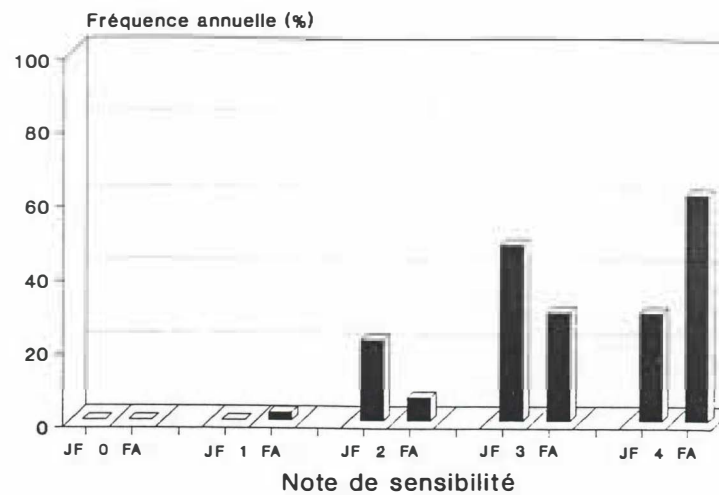




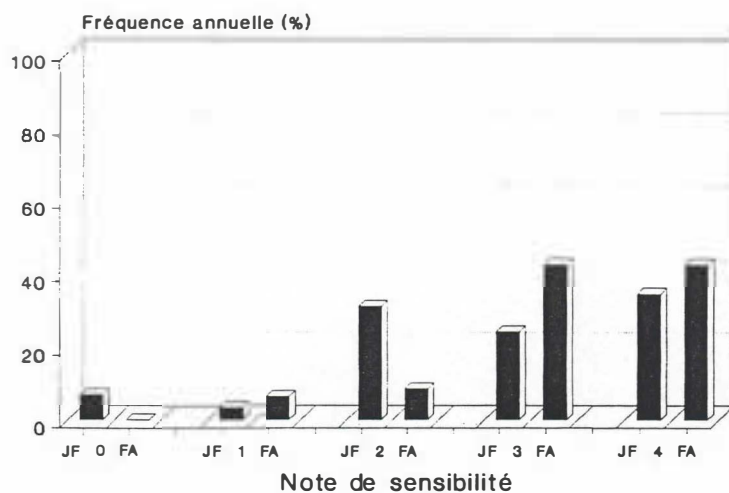
## IRCA 515



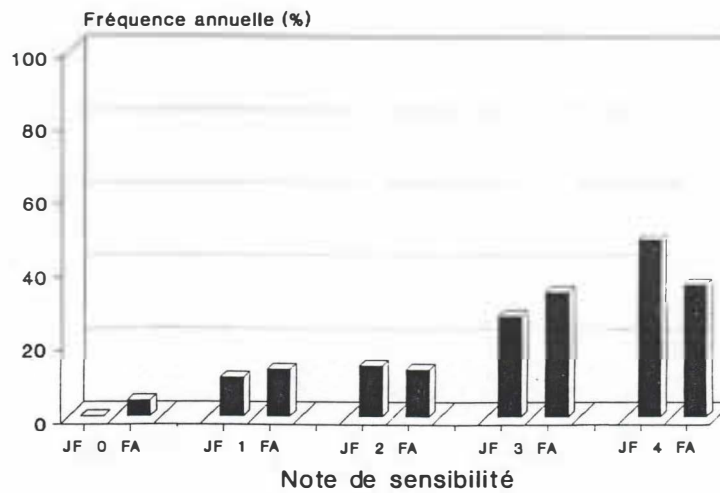
## BPM 24



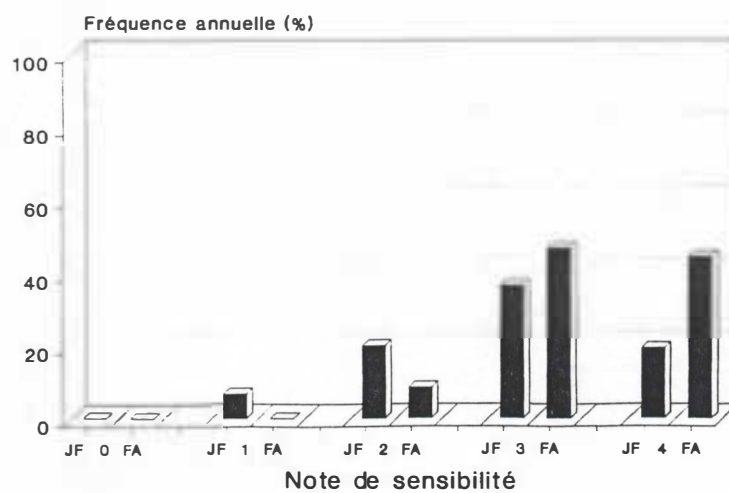
## PB 330



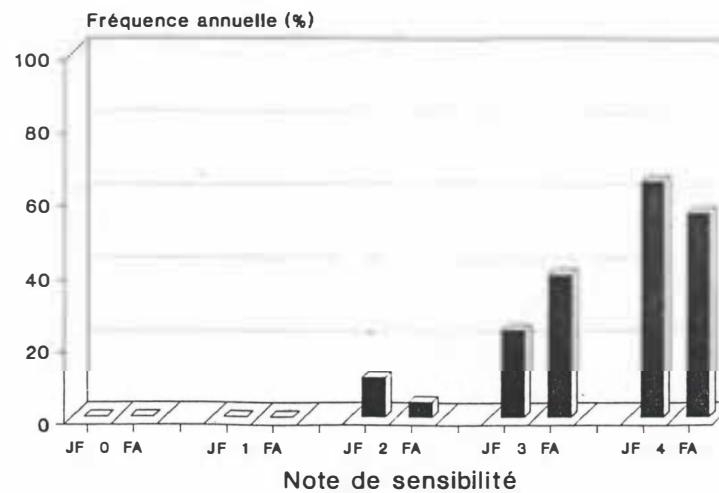
## IRCA 631



## PB 260

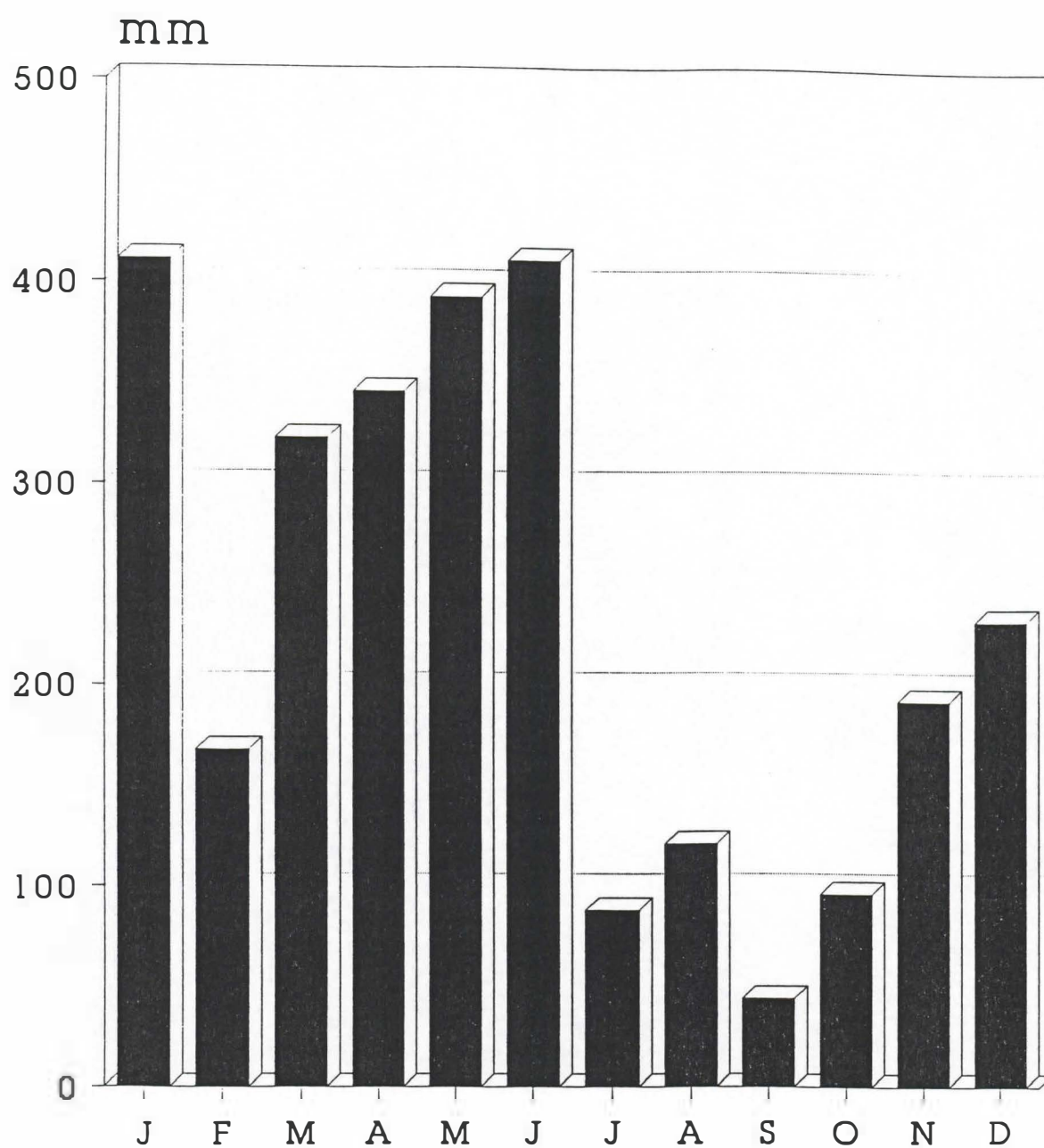


## IRCA 230





# Pluviométrie Paracou (en mm) 1993



Pluviométrie annuelle : 2,75 m